

# PROYECTO

## "ACTUALIZACIÓN INSTALACIONES OFICINA BUENOS AIRES 52"

**Situación:** C/ Buenos Aires 52, Las Palmas de Gran Canaria

**Peticionario:** Cabildo de Gran Canaria



Daniel Gómez Pinchetti  
Ingeniero T. Industrial / Col. Nº 3033 COITILPA  
c/ Galicia, 13, 2ª  
35006 Las Palmas de Gran Canaria  
Tif. +34 928 966 609 / +34 669 527 039  
daniel@dewildepinchetti.com  
www.dewildepinchetti.com

DeWilde & Pinchetti  
arquitectura & ingeniería



ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE  
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES  
DE LA PROVINCIA DE LAS PALMAS

180338

02-02-2018

CAJA - VISADO



ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE LA PROVINCIA DE LAS PALMAS

ENTIDAD HABILITADA

FECHA **12-02-2018** Nº S.C.C. **180338**

Nº DOC. **1-3** PROY  ANEXO

El otorgamiento de ese sello, verifica la conformidad y calidad de la instalación eléctrica, tal como recoge el Artículo 47 del Decreto Autonómico 141/2009, para su presentación ante el Centro Directivo competente del Gobierno de Canarias.

## Índice

## DOCUMENTO I MEMORIA

- .- Memoria Descriptiva
- .- Anejo I Fotográfico
- .-Anejo II Factura
- .- Anejo III Baja Tensión
- .- Anejo VI Climatización
- .- Anejo V PCI
- .- Anejo VI Gestión de Residuos
- .- Anejo VII Estudio Básico de Seguridad y Salud
- .- Anejo VIII Plan de Obra
- Anejo IX Control de Calidad
- Anejo X Modificaciones

## DOCUMENTO II PLANOS

## DOCUMENTO III PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

## DOCUMENTO IV PRESUPUESTO

- .- Mediciones
- .- Cuadros de Precios
- .- Precios Elementales
- .- Precios Descompuestos
- .- Presupuesto Parcial
- .- Resumen de Presupuesto



# I. MEMORIA

---

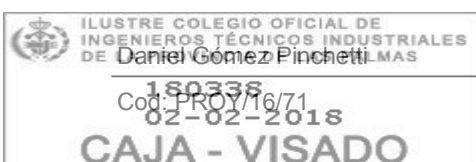


# MEMORIA DESCRIPTIVA



## Índice

1.- OBJETO Y ANTECEDENTES DEL PROYECTO.....	6
2.- DATOS DEL PROMOTOR, PETICIONARIO, TITULAR Y PROYECTISTA DE LA INSTALACIÓN.....	6
3.- EMPLAZAMIENTO .....	7
4.- DESCRIPCIÓN DEL RECINTO .....	7
5.- REGLAMENTACIÓN .....	8
6.- PROGRAMA DE NECESIDADES. POTENCIA TOTAL (ITC-BT-10) .....	10
7.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN .....	11
7.1.- Suministro de energía .....	11
7.2. Descripción y Justificación de las canalizaciones elegidas.....	11
7.3. Centro de transformación.....	13
7.4. Acometida. (ITC-BT-11) .....	13
7.5. Caja General de Protección y Medida (CGPM). (ITC-BT-13 e ITC-BT-16).....	14
7.6. Interruptor de protección contra incendios (IPI).....	14
7.7. Línea General de Alimentación (LGA). (ITC-BT-14).....	14
7.8. Contadores o Equipos de Medida (EM). (ITC-BT-16).....	15
7.9. Derivaciones Individuales (DI). (ITC-BT-15).....	16
7.10. Dispositivo de control de potencia. (ITC-BT-17). .....	18
7.11. Dispositivos generales de mando y protección (ITC-BT-17). Protecciones.....	18
7.12. Instalaciones interiores o receptoras. (ITC-BT-19 a ITC-BT-25, e ITC-BT-26).....	19
7.13. Instalación de uso común.....	22
7.14. Instalaciones en Locales de Pública concurrencia (ITC BT 28).....	22
7.14.1 Alimentación de los servicios de seguridad .....	22
7.14.2 Alumbrado de emergencia.....	23
7.14.3 Lugares en que deberá instalarse alumbrado de emergencia .....	25
7.14.4 Prescripciones de los aparatos para alumbrado de emergencia.....	26
7.14.5 Prescripciones de carácter general .....	26
7.14.6 Cumplimiento de CTE-DB-SUA4: Seguridad frente al riego causado por una iluminación inadecuada.....	28
7.14.6.1 Alumbrado normal en zonas de circulación .....	28
7.14.6.2 Alumbrado de emergencia.....	28
7.14.6.3 Iluminación de las señales de seguridad .....	30
7.15. Instalaciones en garajes.....	30
7.16. Instalaciones en locales de características especiales. Locales húmedos (ITC-BT-30)....	30
7.17. Instalaciones con fines especiales. Piscinas y fuentes (ITC-BT-31).....	30
7.18. Instalaciones de Alumbrado Exterior (ITC-BT-09) .....	30
7.19. Instalaciones con fines especiales. Máquinas de elevación y transporte (ITC-BT-32).....	30



7.20. Locales a efectos de servicio eléctrico, cuando proceda (descripción y ubicación) (ITC-BT-30 punto 8 y 9, ITC-BT-40).....	31
7.21. Aparatos de caldeo (ITC-BT-45).....	31
7.22. Cables y folios radiantes en viviendas. (ITC-BT-46).....	31
7.23. Aire Acondicionado (descripción, ubicación y cálculo eléctrico).....	31
7.24. Agua Caliente Sanitaria.....	31
7.25. Instalaciones eléctricas en muebles. (ITC-BT-49) .....	31
7.26. Instalaciones de bañeras de Hidromasajes, cabinas de duchas y aparatos análogos. (ITC-BT-27 punto 3).....	31
7.27. Instalaciones de sistemas de automatización. (ITC-BT-51).....	31
7.28. Puesta a tierra. (ITC-BT-18 e ITC-BT-26).....	31
7.29. Señalización de riesgo eléctrico en instalaciones de enlace.....	33
8.- PLAZO DE EJECUCIÓN .....	33
9.- ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD .....	33
10.- ESTUDIO DE IMPACTO ECOLÓGICO .....	33
11.- GESTIÓN DE RESIDUOS .....	34
12.- DOCUMENTOS QUE CONFORMAN EL PROYECTO. NORMA UNE 157001:2002.....	34
13.- DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA.....	35
14.- REVISIÓN DE PRECIOS.....	35
15.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.....	35
16.- RESUMEN DE PRESUPUESTO .....	35



## 1.- OBJETO Y ANTECEDENTES DEL PROYECTO

El objeto del presente proyecto técnico es la actualización de las instalaciones eléctricas existentes en un edificio propiedad del Cabildo Insular de Gran Canaria, situado en la calle Buenos Aires 52, en Las Palmas de Gran Canaria, adecuándolas al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002), la ejecución de las instalaciones de climatización, adecuándolas al Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios RITE (Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, y sus posteriores modificaciones), así como la adecuación de las instalaciones de Protección Contra Incendios, acorde al uso previsto, conforme al CTE-DB-SI.

Este proyecto complementa en las instalaciones eléctricas y climatización al proyecto arquitectónico de rehabilitación redactado por el arquitecto D. Israel Rodríguez Ruíz, colegiado nº 2503 COAGC.

Una vez ejecutados los trabajos se deberá proceder a las obligaciones documentales que establece el RITE y el Reglamento por el que se regulan los procedimientos administrativos relativos a la ejecución y puesta en servicio de las instalaciones eléctricas en Canarias (Decreto 141/2009, de 10 de noviembre).

Se han tenido en cuenta para la adaptación de las condiciones de trabajo en el edificio, entre otras normas, al Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, tratando de ejecutar las instalaciones necesarias para generar el ambiente saludable y de confort en el lugar de trabajo.

El edificio ha sido usado por el Cabildo de Gran Canaria como centro de comunicaciones de la entidad, contando en la actualidad con numerosos equipos, racks de comunicaciones e instalaciones de climatización, eléctricas y de protección contra incendios a retirar. Tiene una potencia contratada actualmente de 35 kW siendo su CUPS ES0031607010234001NK0F.

Se contrata por los citados motivos al técnico que suscribe la redacción de proyecto técnico para la adecuación de las instalaciones eléctricas, de climatización y de Protección Contra Incendios, y la adaptación técnica, documental y legal a la normativa vigente.

## 2.- DATOS DEL PROMOTOR, PETICIONARIO, TITULAR Y PROYECTISTA DE LA INSTALACIÓN

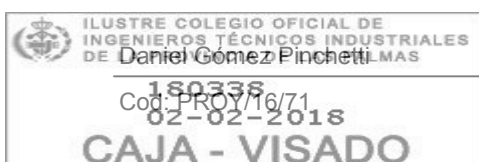
El promotor, peticionario y titular de la instalación es único, siendo sus datos:

Nombre y/o razón social: Cabildo Insular de Gran Canaria

Domicilio social: Servicio de Microinformática- Comunicaciones e Instalaciones, c/Pérez Galdós, 53, Planta Baja, Término Municipal de Las Palmas de Gran Canaria, código postal 35.002, isla de Gran Canaria, Provincia de Las Palmas.

CIF/NIF/DOI: P-35000001-G.

Teléfonos de contacto: 928219421/40017



El proyectista de la instalación es único, siendo sus datos:

Nombre y/o razón social: Daniel Gómez Pinchetti, Ingeniero T. Industrial, Colegiado 3.033 COITILPA.

Domicilio social: c/ Galicia, 13, 2º, código postal 35.007, Las Palmas de Gran Canaria, isla de Gran Canaria.

Teléfonos y fax de contacto: Teléfono 928 966 609 / 669 527 039

Correo electrónico: daniel@dewildepinchetti.com.

### 3.- EMPLAZAMIENTO

La obra se encuentra en el edificio ubicado en la calle Buenos Aires 52, 35002, Las Palmas de Gran Canaria, isla de Gran Canaria, Provincia de Las Palmas.

La referencia catastral de la parcela es 8890915DS5089S0001JL. La situación de la obra viene detallada en el Plano N°1 del presente proyecto.

### 4.- DESCRIPCIÓN DEL RECINTO

El edificio que nos ocupa consta de planta baja, planta primera y cubierta. Anteriormente el edificio estaba destinado a albergar los servidores del Cabildo de Gran Canaria, servicio que ya no desarrolla por lo que se pretende acondicionar para que albergue oficinas de la entidad, contando como uso principal Administrativo. Se ha indicado el uso de Pública Concurrencia desde el punto de vista del REBT02.

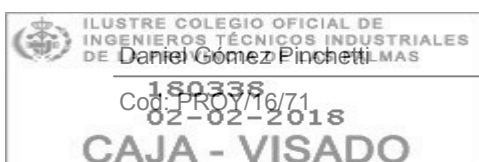
Como referencias en la distribución interior del edificio se han utilizado las proporcionadas por el proyecto de rehabilitación redactado por el arquitecto D. Israel Rodríguez Ruíz.

El proyecto arquitectónico indica las siguientes características del local:

El local se divide en varias áreas completamente diferenciadas e independientes, aunque comunicadas entre sí por razones de funcionalidad. La primera será un área pública donde desarrollar la actividad, compuesta por recepción, un despacho, un aula de formación, un Hall-Archivo y Aseos. La segunda es la planta primera que consta de un área privada compuesta por un office y aseos, además de tres despachos, una sala de reuniones y una sala de espera.

Además debido a las características del local y a la actividad que se va a desarrollar se tendrá en cuenta para los cálculos del presente proyecto como uso principal el de Administrativo con Pública Concurrencia puesto que la normativa que lo rige es más restrictiva y de esta manera siempre se calculará el caso más desfavorable. La demanda energética se concentra de 8 a 15 horas.

Teniendo en cuenta los usos y la ocupación calculada según el CTE-DB-SI3, será de aplicación general al recinto lo establecido en la ITC-BT-28 "Instalaciones en locales de Pública Concurrencia"





Recinto	Sup. Útil m <sup>2</sup>
<b>Planta Alta</b>	<b>103,33</b>
Sala de Reuniones	9,96
Despacho 1	17,53
balcón	1,19
Despacho 2	11,61
Despacho 3	30,30
Aseos	6,32
Office	2,41
Distribuidor-Zona Espera	18,70
Escalera	5,31
<b>Planta Baja</b>	<b>111,61</b>
Acceso 1	8,39
Distribuidor	4,41
Despacho 1	9,60
Información	18,57
Archivo Hall	19,44
Aula formación	31,60
Acceso 2	4,15
Aseo	1,91
Aseo PMR	4,84
Escalera	8,70
Superficie útil total	214,94
Superficie construida total	290,54

En el "Anejo I Fotográfico" del presente proyecto se pueden observar imágenes de la instalación actual.

## 5.- REGLAMENTACIÓN

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias, aprobado por el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002.

- Guía Técnica de aplicación al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

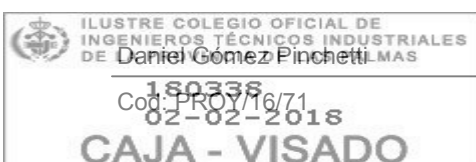
- Decreto 141/2009, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento por el que se regulan los procedimientos administrativos relativos a la ejecución y puesta en servicio de las instalaciones eléctricas en Canarias.

- Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace, en el ámbito de suministro de UNELCO, S.A.

- UNE 20.062: Aparatos autónomos para alumbrado de emergencia con lámparas de incandescencia.



- UNE 20.324: Grados de Protección proporcionados por las envolventes (código IP).
- UNE 20.392: Aparatos autónomos para alumbrado de emergencia con lámparas de fluorescencia. Prescripciones de funcionamiento.
- UNE 20.615: Sistemas con transformador de aislamiento para uso médico y sus dispositivos de control y protección.
- UNE 20.460: Instalaciones eléctricas en edificios.
- UNE 21.027: Cables aislados con goma de tensiones asignadas inferiores o iguales a 450/750V.
- UNE 21.030: Conductores aislados cableados en haz de tensión asignada 0,6/1 kV, para líneas de distribución y acometidas.
- UNE 21.123: Cables eléctricos de utilización industrial de tensión asignada 0,6/1 kV.
- UNE 21.150: Cables flexibles para servicios móviles, aislados con goma de etileno-propileno y cubierta reforzada de policloropreno o elastómero equivalente de tensión nominal 0,6/1 kV.
- UNE 21.1002: Cables de tensión asignada hasta 450/750 V con aislamiento de compuesto termoplástico de baja emisión de humos y gases corrosivos. Cables unipolares sin cubierta para instalaciones fijas.
- UNE-EN 50.102: Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra impactos mecánicos externos (código IK).
- UNE-EN 50.107: Rótulos e instalaciones de tubos luminosos de descarga que funcionan con tensiones asignadas de salida en vacío superiores a 1kV pero sin exceder 10kV.
- UNE-EN 60.439-4: Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Parte 4: Requisitos particulares para obras (CO).
- UNE-EN 60.598: Luminarias.
- UNE-EN 60.742: Transformadores de separación de circuitos y transformadores de seguridad. Requisitos.
- UNE-EN 60.947-2: Aparamenta de baja tensión. Parte 2: Interruptores automáticos.
- UNE-EN 60.998: Dispositivos de conexión para circuitos de baja tensión para usos domésticos y análogos
- UNE-EN 61.558: Seguridad de los transformadores, unidades de alimentación y análogos.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.



.- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

.- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

.- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

.- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

.- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

.- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

.- REGLAMENTO (UE) N o 305/2011 de 9 de marzo de 2011 por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE del Consejo.

.- REGLAMENTO DELEGADO (UE) 2016/364 DE LA COMISIÓN de 1 de julio de 2015 relativo a la clasificación de las propiedades de reacción al fuego de los productos de construcción de conformidad con el Reglamento (UE) n.o 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo.

.- Normas armonizadas UNE-EN 50575:2015 y UNE-EN 50575:2015/A1:2016.

Y resto de normas que le sean de aplicación.

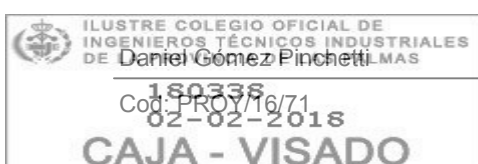
## 6.- PROGRAMA DE NECESIDADES. POTENCIA TOTAL (ITC-BT-10)

La previsión de cargas se realiza asimilando el uso del local a la clasificación establecida en los puntos 1 de la ITC-BT-10. El cálculo de Potencia Prevista se realiza según lo establecido en el punto 2 de la ITC-BT-10:

- Zona con uso principal Administrativo-Oficinas

La Potencia Instalada se ha calculado teniendo en cuenta los receptores reales de la instalación, y la Potencia Simultánea aplicando los correspondientes Factores de Simultaneidad siguiendo las recomendaciones de IEC.

En la instalación completa se presentan los siguientes valores:



Potencias	Cálculo
Potencia Prevista	21,49 kW
Potencia Instalada	21,56 kW
Potencia Simultánea	11,62 kW

**La potencia a contratar se adecuará a los valores de la instalación.**

La tensión de suministro será de 400/230 V. Para el cálculo de la acometida principal que soportará toda la carga usamos el valor de la potencia instalada, al resultar este valor superior al de la potencia prevista.

## 7.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

### 7.1.- Suministro de energía

La compañía suministradora de energía eléctrica es ENDESA-UNELCO a una tensión de 400 V entre fases y 230 V entre fase-neutro con frecuencia de 50 Hz.

El sistema de conexión del neutro sigue el esquema TT, neutro conectado a tierra. Las masas de la instalación receptora están conectadas a una toma de tierra separada de la toma de tierra de la alimentación.

### 7.2. Descripción y Justificación de las canalizaciones elegidas

Las canalizaciones usadas en el proyecto cumplirán lo establecido en la ITC-BT-28 "Instalaciones en Locales de Pública Concurrencia", así como lo establecido en las ITC BT-20 "Instalaciones interiores o receptoras: Sistemas de instalación", ITC BT-21 "Instalaciones interiores o receptoras: Tubos y canales protectoras".

## Tablas ITC BT 20

## Tablas para Elección y Situación de Canalizaciones

Tabla 1. Elección de las canalizaciones

Conductores y cables	Sistemas de instalación							
	Sin fijación	Fijación directa	Tubos	Canales y molduras	Conductos de sección no circular	Bandejas de escalera Bandejas soportes	Sobre aisladores	Con fiador
Conductores desnudos	-	-	-	-	-	-	+	-
Conductores aislados	-	-	+	-	+	-	+	-
Cables con cubierta	Multi-polares	+	+	+	+	+	0	+
	Uni-polares	0	+	+	+	+	0	+

+ : Admitido  
 - : No admitido  
 0 : No aplicable o no utilizado en la práctica  
 \* : Se admiten conductores aislados si la tapa sólo puede abrirse con un útil o con una acción manual importante y la canal es IP 4X o IP XXD

Tabla 2. Situación de las canalizaciones

Situaciones		Sistemas de instalación							
		Sin fijación	Fijación directa	Tubos	Canales y molduras	Conductos de sección no circular	Bandejas de escalera Bandejas soportes	Sobre aisladores	Con fiador
Huecos de la construcción	accesibles	+	+	+	+	+	+	-	0
	no accesibles	+	0	+	0	+	0	-	-
Canal de obra		+	+	+	+	+	+	-	-
Enterrados		+	0	+	-	+	0	-	-
Empotrados en estructuras		+	+	+	+	+	0		
En montaje superficial		-	+	+	+	+	+	+	-
Aéreo		-	-	(*)	+	-	+	+	+

+ : Admitido  
 - : No admitido  
 0 : No aplicable o no utilizado en la práctica  
 (\*) : No se utilizan en la práctica salvo en instalaciones cortas y destinadas a la alimentación de máquinas o elementos de movilidad restringida

Tabla 2. Situación de las canalizaciones

Situaciones		Sistemas de instalación							
		Sin fijación	Fijación directa	Tubos	Canales y molduras	Conductos de sección no circular	Bandejas de escalera Bandejas soportes	Sobre aisladores	Con fiador
Huecos de la construcción	accesibles	+	+	+	+	+	+	-	0
	no accesibles	+	0	+	0	+	0	-	-
Canal de obra		+	+	+	+	+	+	-	-
Enterrados		+	0	+	-	+	0	-	-
Empotrados en estructuras		+	+	+	+	+	0		
En montaje superficial		-	+	+	+	+	+	+	-
Aéreo		-	-	(*)	+	-	+	+	+

+ : Admitido  
 - : No admitido  
 0 : No aplicable o no utilizado en la práctica  
 (\*) : No se utilizan en la práctica salvo en instalaciones cortas y destinadas a la alimentación de máquinas o elementos de movilidad restringida

El tipo de conductor elegido, con designación genérica RZ1-K (AS) y H07Z1-K (AS), está admitido por la tabla 1 del punto 2.2 de la ITC-BT-20 para usarse con tubo y canal. Asimismo la tabla 2 de ese mismo punto, admite tubos enterrados. Los tubos enterrados cumplirán con la UNE-EN-50086-2-4 y no se instalará más de un circuito por cada tubo. El modo de instalación corresponde a la instalación tipo D, ref 70, de acuerdo con la tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523.

Las tablas 52-H, 52-B1 y 52-B2 relacionan los métodos de instalación, que en el caso del presente proyecto equivalen a:

- Modo B1. Conductores aislados en un conducto sobre una pared de madera.
- Modo B2. Cable multiconductor en un conducto sobre una pared de madera.
- Modo D: Cable multiconductor en conductos enterrados.

Cada una de las canalizaciones ha sido elegida teniendo en cuenta las influencias externas que le pueden afectar, las cuales vienen indicadas para cada circuito en el apartado 3 "Influencias



Externas" de la Memoria Justificativa del presente proyecto, de acuerdo con lo establecido en la UNE 20460-5-52, epígrafe 522, y UNE 20460-3, anexos A y ZB.

En resumen en general los circuitos interiores tienen las siguientes influencias externas:

Cálculo Influencias Externas UNE 20460-5-52 (epígrafe 522) y UNE 20460-3 (anexos A y ZB)																						
Datos	Temperatura	Humedad y Temperatura	Altitud	Agua	Cuerpos Extraños	Corrosión	Choques	Vibraciones	Flora	Fauna	Radiaciones	Solar	Sísmica	Rayo	Movimiento del Aire	Viento	Capacitación	Contactos de Tierra	Evacuación	Materias	Materiales	Diseño
	Medio Ambiente															Utilización			Edificios			
Circuito interior	AA6	AB6	AC1	AD1	AE1	AF1	AG1	AH1	AK1	AL1	AM1	AN1	AP1	AQ1	AR1	AS1	BA1	BC2	BD1	BE1	CA1	CB1
Circuito enterrado	AA6	AB6	AC1	AD1	AE1	AF1	AG1	AH1	AK1	AL1	AM1	AN1	AP1	AQ1	AR1	AS1	BA1	BC2	BD1	BE1	CA1	CB1

Los sistemas de instalación tienen las siguientes características:

- Sistema de Instalación Empotrado: Tubos 2221 (Compresión ligera-2, Impacto Ligero-2, UNE-en 50086-2-2) no propagador de la llama, y Canal (Impacto medio. UNE-EN 50085) no propagador de la llama y con "tapa de acceso que puede abrirse con herramienta".

- Sistema de Instalación Superficial: Tubo protector 4321 2221 (Compresión fuerte-4, Impacto Medio-3, propiedades eléctricas: Aislante/Continuidad eléctrica UNE-en 50086-2-1) no propagador de la llama, y Canal (Impacto medio, propiedades eléctricas: Aislante/Continuidad eléctrica UNE-EN 50085) no propagador de la llama y con "tapa de acceso que puede abrirse con herramienta".

- Sistema de Instalación Enterrada: Tubo con resistencia a compresión 750N y resistencia al impacto normal, según la ITC-BT-21-1.2.4.

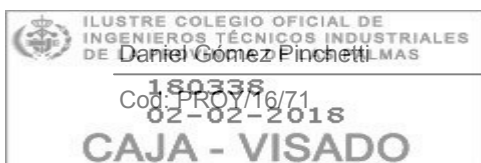
**7.3. Centro de transformación**

El recinto no cuenta con Centro de Transformación propio. ENDESA nos comunicará el centro de transformación el cuál será el punto de conexión.

**7.4. Acometida. (ITC-BT-11)**

El recinto no cuenta con Centro de Transformación propio. El sistema de conexión del neutro sigue el esquema TT, neutro conectado a tierra. Las masas de la instalación receptora están conectadas a una toma de tierra separada de la toma de tierra de la alimentación.

La instalación posee actualmente una acometida trifásica aérea con tensión de cálculo = 400V de cobre de sección 3x50+1x50 que da servicio al edificio que compone la instalación interior. Para la línea de acometida se utiliza cable de cobre, con aislamiento en XZ1, de una tensión de aislamiento de 0,6/1kV la sección, de Intensidad máxima admisible 200 A según la tabla correspondiente, mayor de la intensidad demandada por la instalación, siguiendo lo



establecido en la ITC-BT-07. Estos resultados deben ser validados por la compañía suministradora.

El sistema de instalación es aéreo con tubo con resistencia a compresión fuerte y resistencia al impacto media, según la ITC-BT-21-1.2.3.

Se han tenido en cuenta las siguientes influencias externas:

Cálculo UNE UNE 20460-3																						
Cálculo Influencias Externas UNE 20460-5-52 (epígrafe 522) y UNE 20460-3 (anexos A y ZB)																						
Datos	Temperatura	Humedad y Temperatura	Altitud	Agua	Cuerpos Extraños	Corrosión	Choques	Vibraciones	Flora	Fauna	Radiaciones	Solar	Sísmica	Rayo	Movimiento del Aire	Viento	Capacitación	Contactos de Tierra	Evacuación	Materias	Materiales	Diseño
	Medio Ambiente															Utilización			Edificios			
Acometida	AA6	AB6	AC1	AD1	AE4	AF2	AG2	AH1	AK1	AL1	AM1	AN1	AP1	AQ1	AR1	AS1	BA1	BC3	BD3	BE4	CA1	CB1

### 7.5. Caja General de Protección y Medida (CGPM). (ITC-BT-13 e ITC-BT-16)

Se aplica lo dispuesto en la ITC-BT-13 y las normas de UNELCO. El edificio cuenta con una Caja General de Protección en fachada.

Con el fin de proteger contra sobrecarga y cortocircuito la Caja General de Protección va equipada con fusibles de 63 A, y base NH-00, en CGP, con poder de corte de 100kA. Las bases fusibles instaladas serán de tensión nominal de 500 V, unipolares y desmontables del tipo NH BUC (Bases Unipolares Cerradas).

### 7.6. Interruptor de protección contra incendios (IPI)

No se requiere Interruptor de Protección Contra Incendios siguiendo lo establecido en el apartado 6 de las Particulares para las Instalaciones de Enlace, en el ámbito de suministro de Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U., y las ordenanzas municipales.

### 7.7. Línea General de Alimentación (LGA). (ITC-BT-14)

Se aplica lo dispuesto en la ITC-BT-13 y las normas de UNELCO. Al ser un único suministro donde se encuentra la CGP en fachada y la CPM en el interior del inmueble, debido a las características de la zona como casco histórico y siendo una reforma, la línea que enlaza ambas cajas tendrá consideración de LGA. Se dispondrá de una LGA empotrada de sección 4x10 mm<sup>2</sup>. Para la LGA se utiliza cable de cobre, con aislamiento RZ1-K (AS), de una tensión de aislamiento 0,6/1kV, intensidad máxima admisible 110, mayor que la intensidad demandada por la



instalación. El sistema de instalación es empotrado con tubo con resistencia a compresión ligera y resistencia al impacto ligera, según la ITC-BT-21-1.2.2.

Se han tenido en cuenta las siguientes influencias externas:

Cálculo UNE UNE 20460-3																						
Datos	Temperatura	Humedad y Temperatura	Altitud	Agua	Cuerpos Extraños	Corrosión	Choques	Vibraciones	Flora	Fauna	Radiaciones	Solar	Sísmica	Rayo	Movimiento del Aire	Viento	Capacitación	Contactos de Tierra	Evacuación	Materias	Materiales	Diseño
	Medio Ambiente														Utilización			Edificios				
LGA	AA6	AB6	AC1	AD1	AE4	AF2	AG2	AH1	AK1	AL1	AM1	AN1	AP1	AQ1	AR1	AS1	BA1	BC3	BD3	BE4	CA1	CB1

### 7.8. Contadores o Equipos de Medida (EM). (ITC-BT-16)

El Equipo de Medida (conjunto de contador y demás elementos necesarios para el control y medida de la energía eléctrica) se instalarán de forma centralizada en un armario normalizado siguiendo lo indicado en la ITC-BT-16 y el apartado 8 de las Normas Particulares de ENDESA-Unelco.

Los Equipos de Medida estarán contenidos en módulos o conjuntos de módulos con envolvente aislante precintables. Deberán cumplir la norma UNE- EN 60.439 partes 1, 2 y 3. El grado de protección mínimo que deben cumplir estos conjuntos, de acuerdo con la norma UNE 20.324 y UNE- EN 50.102, respectivamente para instalaciones de tipo interior es IP 40, IK 09 ó para instalaciones de tipo exterior IP 43, IK 09.

Deberán permitir de forma directa la lectura de los contadores e interruptores horarios, así como la del resto de dispositivos de medida, cuando así sea preciso. En el caso de Caja de Protección y Medida deberán llevar obligatoriamente mirilla en la tapa. Las partes transparentes que permiten la lectura directa, deberán ser resistentes a los rayos ultravioleta. Cuando se utilicen módulos o conjuntos de módulos, éstos deberán disponer de ventilación interna para evitar condensaciones sin que disminuya su grado de protección.

Cada derivación individual debe llevar asociado en su origen su propia protección compuesta por fusibles de seguridad, con independencia de las protecciones correspondientes a la instalación interior de cada suministro. Estos fusibles se instalarán antes del contador y se colocarán en cada uno de los hilos de fase o polos que van al mismo, tendrán la adecuada capacidad de corte en función de la máxima intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en ese punto y estarán precintados por la empresa distribuidora.

Los cables de conexionado del equipo de medida serán de una tensión asignada de 450/750 V y los conductores de cobre, de clase 2 según norma UNE 21.022, con un aislamiento seco,





extruido a base de mezclas termoestables o termoplásticas; y se identificarán según los colores prescritos en la ITC BT- 26. Se utilizarán los colores siguientes:

- Negro, marrón y gris para las fases
- Azul para el neutro
- Amarillo-verde (bicolor) para los conductores de protección
- Rojo claro para los hilos de mando de cambio de tarifa

Los cables serán de la clase de reacción al fuego mínima Cca - s1b,d1,a1. Los cables con características equivalentes a la norma UNE 21027, parte 9 (mezclas termoestables) o a la norma UNE 211002 (mezclas termoplásticas) cumplen con esta prescripción.

Asimismo, deberá disponer del cableado necesario para los circuitos de mando y control con el objetivo de satisfacer las disposiciones tarifarias vigentes. El cable tendrá las mismas características que las indicadas anteriormente, su color de identificación será el rojo y con una sección de 1,5 mm<sup>2</sup>. Las conexiones se efectuarán directamente y los conductores no requerirán preparación especial o terminales.

**7.9. Derivaciones Individuales (DI). (ITC-BT-15)**

La Derivación Individual conectará la CGPM con el CGBT, en trazado empotrado (método de instalación B1), siguiendo lo dispuesto en la ITC-BT-15 y el epígrafe 9 de las Normas Particulares de ENDESA-Unelco. Las influencias externas de la DI son:

Cálculo UNE UNE 20460-3																						
Cálculo Influencias Externas UNE 20460-5-52 (epígrafe 522) y UNE 20460-3 (anexos A y ZB)																						
Datos	Temperatura	Humedad y Temperatura	Altitud	Agua	Cuerpos Extraños	Corrosión	Choque	Vibraciones	Flora	Fauna	Radiaciones	Solar	Sísmica	Rayo	Movimiento del Aire	Viento	Capacitación	Contactos de Tierra	Evacuación	Materias	Materiales	Diseño
	Medio Ambiente													Utilización			Edificios					
Inst. Enlace																						
Deriv. Indiv.	AA6	AB6	AC1	AD1	AE4	AF2	AG2	AH1	AK1	AL1	AM1	AN1	AP1	AQ1	AR1	AS1	BA1	BC3	BD3	BE4	CA1	CB1



Las canalización se realizará siguiendo las siguientes indicaciones:

Cálculo ITC BT 21					
Datos	Sección Comercial S (mm <sup>2</sup> )	Situación	Sistema de Instalación	Diám. Ext. tubos enterrados	Características de los Tubos
Cálculo Características Tubos Protectores					
Inst. Enlace					
Deriv. Indiv.	10	Empotrado	Tubos	32	Flexible/Curable 432122422010

Los cálculos para el dimensionamiento de la DI son los siguientes:

Cálculo Dimensionamiento Circuitos Alimentación y Enlace																			
Origen	Final	Denominación del Circuito	Código	Método Instalación	Tipo de Aislamiento	Sistema (Hilos)	Tensión U (V)	Potencia Circuito P (W)	Cos φ	Longitud L (m)	CdT Máxima Permitida ΔV (V)	Sección Cálculo S (mm <sup>2</sup> )	Sección Comercial S (mm <sup>2</sup> )	Caída de Tensión Real ΔV (V)	% CdT Máxima Permitida ΔV	% CdT Real ΔV	Intensidad Nominal In (A)	I <sub>adm</sub> (A) UNE 20.460-5-523	I <sub>adm</sub> (A) x (ITC-BT-07 3.1.1.)
Inst. Enlace																			
CPM	CGBT	Deriv. Indiv.	DI	B1	RZ1-K	Trif. (IV)	400	21.561	0,9	6	6,0	1,1	10	0,01	1,5	0,0	34,6	85	72

Los cálculos de cortocircuito para el dimensionamiento de la DI son los siguientes:

Cálculo Anexo 3 Guía Técnica REBT											
Origen	Final	Circuito	Código	Material	Resistividad p <sub>i</sub> (Ω·mm <sup>2</sup> /m)	Longitud L (m)	Sección S <sub>i</sub> (mm <sup>2</sup> )	Resistencia R (Ω)	Resist. Acum. (Ω)	I <sub>cc</sub> F-N (kA)	I <sub>cc</sub> Admisible (kA) t=0,2 seg
Inst. Enlace											
CPM	CGBT	Deriv. Indiv.	DI	Cu	0,022	6	10,0	0,03	0,11	1,71	2,57



Las protecciones de la Di vienen descritas en el siguiente cuadro:

Protecciones									
Ubicación	Círculo	Intensidad Nominal In (A)	Iadm (A) x (ITC-BT-07 3.1.)	Código	Dispositivo	Nº polos	Intensidad Nominal In	Tensión U (V)	Poder de Corte Pc (kA)
Inst. Enlace									
CPM	Deriv. Indiv.	34,6	72	DI	FU	IV	63	400	100

Los cables serán de la clase de reacción al fuego mínima Cca - s1b,d1,a1. Los cables con características equivalentes a los de la norma UNE 21123, partes 4 o 5, o a la norma UNE211002 (según la tensión asignada del cable) cumplen con esta prescripción.

**7.10. Dispositivo de control de potencia. (ITC-BT-17).**

Siguiendo lo establecido en la ITC-BT-17 y en el apartado 10 de las Normas Particulares de ENDESA-Unelco, teniendo en cuenta que la instalada, el control de potencia se realizará por medio de maxímetro.

**7.11. Dispositivos generales de mando y protección (ITC-BT-17). Protecciones**

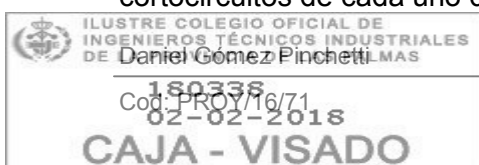
Regulado por la ITC-BT-17 y el apartado 11 de las Normas Particulares de Unelco. Se dispondrá de un nuevo Cuadro General de Distribución en la entrada.

Este Cuadro General de Distribución alojará los dispositivos generales de mando y protección de cada circuito.

La envolvente del cuadros se ajustará a las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439 -3, con un grado de protección mínimo IP 30 según UNE 20.324 e IK07 según UNE-EN 50.102.

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección serán:

- Un interruptor general automático de corte omipolar, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecarga y cortocircuitos.
- Interruptores diferenciales, destinados a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos, en general con sensibilidad 30 mA ITC-BT-24.
- Dispositivos de corte omipolar, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores de los locales, según ITC-BT-22.



- Dispositivo de protección contra sobretensiones, según ITC-BT-23.

El interruptor general automático de corte omnipolar tendrá poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación, de 4.500 A como mínimo.

Los demás interruptores automáticos y diferenciales deberán resistir las corrientes de cortocircuito que puedan presentarse en el punto de su instalación. La sensibilidad de los interruptores diferenciales responderá a lo señalado en la Instrucción ITC-BT-24.

Los dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de los circuitos interiores serán de corte omnipolar y tendrán los polos protegidos que corresponda al número de fases del circuito que protegen. Sus características de interrupción estarán de acuerdo con las corrientes admisibles de los conductores del circuito que protegen.

La composición del cuadro y su ubicación exacta quedan reflejados con todo detalle en los esquemas unifilares y en los planos eléctricos del proyecto.

Según lo establecido en la ITC-BT-23 apartado 3, cuando una instalación se alimenta por, o incluye, una línea aérea con conductores desnudos o aislados, se considera necesario una protección contra sobreintensidades de origen atmosférico en el origen de la instalación. En este caso se ha previsto la instalación de limitadores de sobretensiones 3P+N.

El cuadro instalado cuentan con los citados dispositivos para proteger los circuitos interiores, tal y como se indican en el Anejo de Baja Tensión y Planos del presente proyecto.

## 7.12. Instalaciones interiores o receptoras. (ITC-BT-19 a ITC-BT-25, e ITC-BT-26)

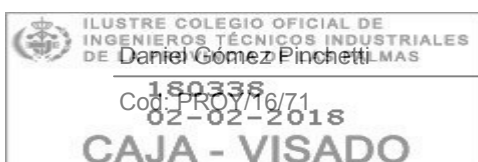
La determinación de las características de la instalación deberá efectuarse de acuerdo con lo señalado en la Norma UNE 20.460-3.

Los conductores y cables que se empleen en la instalación serán de cobre y serán siempre aislados. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea, salvo lo prescrito en las Instrucciones particulares, menor del 3 % para alumbrado y del 5 % para los demás usos. Esta caída de tensión se calculará considerando alimentados todos los aparatos de utilización susceptibles de funcionar simultáneamente.

En las instalaciones interiores, para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, salvo justificación por cálculo, la sección del conductor neutro será como mínimo igual a la de las fases.

Los conductores serán del siguiente tipo:

- H07Z1-K (AS). En instalaciones interiores del local.
- RZ1-K (AS). En líneas de alimentación enterradas.



Las características de los conductores y de los circuitos aparecen en las tablas de los cálculos justificativos. Los conductores de protección tendrán las mismas características que los conductores activos.

Los cables serán de la clase de reacción al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21123, partes 4 o 5, o a la norma UNE 211002 (según la tensión asignada del cable) cumplen con esta prescripción.

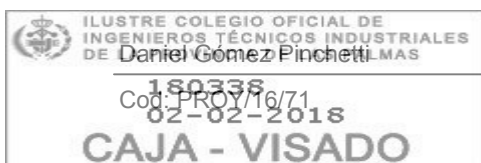
Los tubos se clasifican según lo dispuesto en las normas siguientes:

- UNE-EN 50.086 -2-1: Sistemas de tubos rígidos.
- UNE-EN 50.086 -2-2: Sistemas de tubos curvables.
- UNE-EN 50.086 -2-3: Sistemas de tubos flexibles.
- UNE-EN 50.086 -2-4: Sistemas de tubos enterrados.

La instalación y puesta en obra de los tubos de protección deberá cumplir lo indicado a continuación y en su defecto lo prescrito en la norma UNE 20.460-5-523 y en las ITC-BT-19 e ITC-BT-20.

Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos protectores, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNEEN 50.086 -2-2.
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.
- Los registros podrán estar destinadas únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la



corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.

- En ningún caso se permitirá la unión de conductores como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión; puede permitirse asimismo, la utilización de bridas de conexión. El retorcimiento o arrollamiento de conductores no se refiere a aquellos casos en los que se utilice cualquier dispositivo conector que asegure una correcta unión entre los conductores aunque se produzca un retorcimiento parcial de los mismos y con la posibilidad de que puedan desmontarse fácilmente. Los bornes de conexión para uso doméstico o análogo serán conformes a lo establecido en la correspondiente parte de la norma UNE-EN 60.998.

- Durante la instalación de los conductores para que su aislamiento no pueda ser dañado por su roce con los bordes libres de los tubos, los extremos de éstos, cuando sean metálicos y penetren en una caja de conexión o aparato, estarán provistos de boquillas con bordes redondeados o dispositivos equivalentes, o bien los bordes estarán convenientemente redondeados.

- En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta las posibilidades de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.

- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.

- No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

- Para la colocación de los conductores se seguirá lo señalado en la ITC-BT-20.

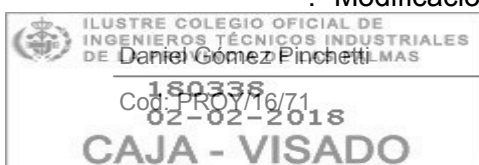
- A fin de evitar los efectos del calor emitido por fuentes externas (distribuciones de agua caliente, aparatos y luminarias, procesos de fabricación, absorción del calor del medio circundante, etc.) las canalizaciones se protegerán utilizando los siguientes métodos eficaces:

- Pantallas de protección calorífuga

- Alejamiento suficiente de las fuentes de calor

- Elección de la canalización adecuada que soporte los efectos nocivos que se puedan producir

- Modificación del material aislante a emplear



### 7.13. Instalación de uso común

En el presente proyecto no existen instalaciones de uso común.

### 7.14. Instalaciones en Locales de Pública concurrencia (ITC BT 28)

Los locales que sean clasificados como de pública concurrencia deberán cumplir con lo establecido en la ITC-BT-28 en relación a los requisitos de las instalaciones, alumbrado de emergencia y alimentación de los servicios de seguridad.

La calificación de un local como de pública concurrencia vendrá determinada por lo establecido en el apartado 1 de la ITC-BT-28 en función de su uso, su capacidad de ocupación y la dificultad de la evacuación.

La calificación de local de pública concurrencia se puede aplicar tanto a un único local y oficina, una agrupación de locales y oficinas, un edificio completo o a parte o partes de un edificio. Cuando un edificio o local completo es considerado como de pública concurrencia, todas sus dependencias están consideradas también como locales de pública concurrencia.

La ITC-BT-28 se aplica a locales de pública concurrencia como:

A. Locales de espectáculos y actividades recreativas: Cualquiera que sea su capacidad de ocupación, como por ejemplo, cines, teatros, auditorios, estadios, pabellones deportivos, plazas de toros, hipódromos, parques de atracciones y ferias fijas, salas de fiesta, discotecas, salas de juegos de azar.

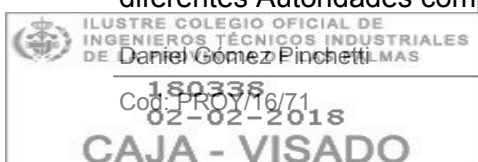
B. Locales de reunión, trabajo y usos sanitarios: Cualquiera que sea su ocupación, los siguientes: Templos, Museos, Salas de conferencias y congresos, casinos, hoteles, hostales, bares, cafeterías, restaurantes o similares, zonas comunes en agrupaciones de establecimientos comerciales, aeropuertos, estaciones de viajeros, estacionamientos cerrados y cubiertos para más de 5 vehículos, hospitales, ambulatorios y sanatorios, asilos y guarderías.

Si la ocupación prevista es de más de 50 personas: bibliotecas, centros de enseñanza, consultorios médicos, establecimientos comerciales, oficinas con presencia de público, residencias de estudiantes, gimnasios, salas de exposiciones, centros culturales, clubes sociales y deportivos.

En este caso, tal y como se justifica en el proyecto existente de la instalación de protección contra incendios, la ocupación total 54 personas y hay presencia de público, por lo que se trata de un local de pública concurrencia.

#### 7.14.1 Alimentación de los servicios de seguridad

En este apartado se definen las características de la alimentación de los servicios de seguridad tales como alumbrados de emergencia, sistemas contra incendios, ascensores u otros servicios urgentes indispensables que están fijados por las reglamentaciones específicas de las diferentes Autoridades competentes en materia de seguridad.



La alimentación para los servicios de seguridad, en función de lo que establezcan las reglamentaciones específicas, puede ser automática o no automática.

En una alimentación automática la puesta en servicio de la alimentación no depende de la intervención de un operador. Una alimentación automática se clasifica, según la duración de conmutación, en las siguientes categorías:

- Sin corte: alimentación automática que puede estar asegurada de forma continua en las condiciones especificadas durante el periodo de transición, por ejemplo, en lo que se refiere a las variaciones de tensión y frecuencia.

- Con corte muy breve: alimentación automática disponible en 0,15 sg como máximo.

- Con corte breve: alimentación automática disponible en 0,5 sg como máximo.

- Con corte mediano: alimentación automática disponible en 15 sg como máximo.

- Con corte largo: alimentación automática disponible en más de 15 sg.

En este caso, el único servicio de seguridad disponible en el local objeto del presente proyecto es el alumbrado de emergencia, el cual será en todo momento autónomo.

#### 7.14.2 Alumbrado de emergencia

Las instalaciones destinadas a alumbrado de emergencia tienen por objeto asegurar, en caso de fallo de la alimentación al alumbrado normal, la iluminación en los locales y accesos hasta las salidas, para una eventual evacuación del público o iluminar otros puntos que se señalen. La alimentación del alumbrado de emergencia será automática con corte breve.

Dentro de este alumbrado se incluyen:

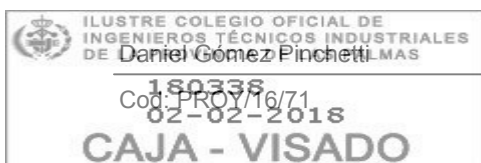
1. Alumbrado de seguridad: Es el alumbrado de emergencia previsto para garantizar la seguridad de las personas que evacuen una zona o que tienen que terminar un trabajo potencialmente peligroso antes de abandonar la zona.

El alumbrado de seguridad estará previsto para entrar en funcionamiento automáticamente cuando se produce el fallo del alumbrado general o cuando la tensión de éste baje a menos del 70% de su valor nominal.

La instalación de este alumbrado será fija y estará provista de fuentes propias de energía. Sólo se podrá utilizar el suministro exterior para proceder a su carga, cuando la fuente propia de energía esté constituida por baterías de acumuladores o aparatos autónomos automáticos.

Dentro del alumbrado de seguridad existen *tres tipos*:

Alumbrado de evacuación: Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar el reconocimiento y la utilización de los medios o rutas de evacuación cuando los locales estén o puedan estar ocupados.





En rutas de evacuación, el alumbrado de evacuación debe proporcionar, a nivel del suelo y en el eje de los pasos principales, una iluminancia horizontal mínima de 1 lux.

En los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia mínima será de 5 lux.

La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en el eje de los pasos principales será menor de 40.

El alumbrado de evacuación deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

Alumbrado ambiente o anti-pánico: Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para evitar todo riesgo de pánico y proporcionar una iluminación ambiente adecuada que permita a los ocupantes identificar y acceder a las rutas de evacuación e identificar obstáculos.

El alumbrado ambiente o anti-pánico debe proporcionar una iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1 m.

La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 40.

El alumbrado ambiente o anti-pánico deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

Alumbrado de zonas de alto riesgo: Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar la seguridad de las personas ocupadas en actividades potencialmente peligrosas o que trabajan en un entorno peligroso. Permite la interrupción de los trabajos con seguridad para el operador y para los otros ocupantes del local.

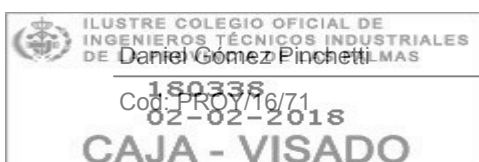
El alumbrado de las zonas de alto riesgo debe proporcionar una iluminancia mínima de 15 lux o el 10% de la iluminancia normal, tomando siempre el mayor de los valores.

La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 10.

El alumbrado de las zonas de alto riesgo deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo el tiempo necesario para abandonar la actividad o zona de alto riesgo.

2. Alumbrado de reemplazamiento: Parte del alumbrado de emergencia que permite la continuidad de las actividades normales.

Cuando el alumbrado de reemplazamiento proporcione una iluminancia inferior al alumbrado normal, se usará únicamente para terminar el trabajo con seguridad.



### 7.14.3 Lugares en que deberá instalarse alumbrado de emergencia

Es obligatorio situar el *alumbrado de seguridad* en las siguientes zonas de los locales de pública concurrencia:

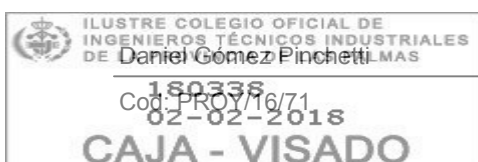
- a. en todos los recintos cuya ocupación sea mayor de 100 personas.
- b. los recorridos generales de evacuación de zonas destinadas a usos residencial u hospitalario y los de zonas destinadas a cualquier otro uso que estén previstos para la evacuación de más de 100 personas.
- c. en los aseos generales de planta en edificios de acceso público.
- d. en los estacionamientos cerrados y cubiertos para más de 5 vehículos, incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan desde aquellos hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio.
- e. en los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección.
- f. en las salidas de emergencia y en las señales de seguridad reglamentarias.
- g. en todo cambio de dirección de la ruta de evacuación.
- h. en toda intersección de pasillos con las rutas de evacuación.
- i. en el exterior del edificio, en la vecindad inmediata a la salida
- j. cerca<sup>(1)</sup> de las escaleras, de manera que cada tramo de escaleras reciba una iluminación directa.
- k. cerca<sup>(1)</sup> de cada cambio de nivel.
- l. cerca<sup>(1)</sup> de cada puesto de primeros auxilios.
- m. cerca<sup>(1)</sup> de cada equipo manual destinado a la prevención y extinción de incendios.
- n. en los cuadros de distribución de la instalación de alumbrado de las zonas indicadas anteriormente

<sup>(1)</sup> Cerca significa a una distancia inferior a 2 metros, medida horizontalmente.

En las zonas incluidas en los apartados m) y n), el alumbrado de seguridad proporcionará una iluminancia mínima de 5 lux al nivel de operación.

Solo se instalará alumbrado de seguridad para zonas de alto riesgo en las zonas que así lo requieran, según lo establecido en 3.1.3 de la ITC-BT-28.

Con alumbrado de reemplazamiento:



En las zonas de hospitalización, la instalación de alumbrado de emergencia proporcionará una iluminancia no inferior de 5 lux y durante 2 horas como mínimo. Las salas de intervención, las destinadas a tratamiento intensivo, las salas de curas, paritorios, urgencias dispondrán de un alumbrado de reemplazamiento que proporcionará un nivel de iluminancia igual al del alumbrado normal durante 2 horas como mínimo.

En los apartados correspondientes al cálculo del alumbrado de emergencia y en los planos se demuestra el cumplimiento de estas condiciones.

#### 7.14.4 Prescripciones de los aparatos para alumbrado de emergencia

Los aparatos autónomos para alumbrado de emergencia deben cumplir las siguientes características:

Luminaria que proporciona alumbrado de emergencia de tipo permanente o no permanente en la que todos los elementos, tales como la batería, la lámpara, el conjunto de mando y los dispositivos de verificación y control, si existen, están contenidos dentro de la luminaria o a una distancia inferior a 1 m de ella.

Los aparatos autónomos destinados a alumbrado de emergencia deberán cumplir las normas UNE-EN 60.598 -2-22 y la norma UNE 20.392 o UNE 20.062, según sea la luminaria para lámparas fluorescentes o incandescentes, respectivamente.

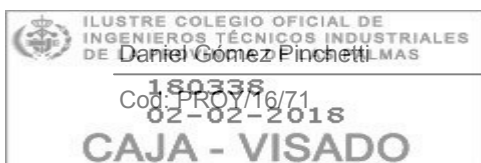
#### 7.14.5 Prescripciones de carácter general

Las instalaciones en los locales de pública concurrencia, cumplirán las condiciones de carácter general que a continuación se señalan.

- El cuadro general de distribución deberá colocarse en el punto más próximo posible a la entrada de la acometida o derivación individual y se colocará junto o sobre él, los dispositivos de mando y protección establecidos en la instrucción ITC-BT-17. Cuando no sea posible la instalación del cuadro general en este punto, se instalará en dicho punto un dispositivo de mando y protección.

Del citado cuadro general saldrán las líneas que alimentan directamente los aparatos receptores o bien las líneas generales de distribución a las que se conectará mediante cajas o a través de cuadros secundarios de distribución los distintos circuitos alimentadores. Los aparatos receptores que consuman más de 16 amperios se alimentarán directamente desde el cuadro general o desde los secundarios.

- El cuadro general de distribución e, igualmente, los cuadros secundarios, se instalarán en lugares a los que no tenga acceso el público y que estarán separados de los locales donde exista un peligro acusado de incendio o de pánico (cabines de proyección, escenarios, salas de público, escaparates, etc.), por medio de elementos a prueba de incendios y puertas no propagadoras del fuego. Los contadores podrán instalarse en otro lugar, de acuerdo con la empresa distribuidora de energía eléctrica, y siempre antes del cuadro general.



- En el cuadro general de distribución o en los secundarios se dispondrán dispositivos de mando y protección para cada una de las líneas generales de distribución y las de alimentación directa a receptores. Cerca de cada uno de los interruptores del cuadro se colocará una placa indicadora del circuito al que pertenecen.

- En las instalaciones para alumbrado de locales o dependencias donde se reúna público, el número de líneas secundarias y su disposición en relación con el total de lámparas a alimentar deberá ser tal que el corte de corriente en una cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas en los locales o dependencias que se iluminan alimentadas por dichas líneas. Cada una de estas líneas estarán protegidas en su origen contra sobrecargas, cortocircuitos, y si procede contra contactos indirectos.

- Las canalizaciones deben realizarse según lo dispuesto en las ITC-BT-19 e ITC-BT- 20 y estarán constituidas por:

- Conductores aislados, de tensión asignada no inferior a 450/750 V, colocados bajo tubos o canales protectores, preferentemente empotrados en especial en las zonas accesibles al público.

- Conductores aislados, de tensión asignada no inferior a 450/750 V, con cubierta de protección, colocados en huecos de la construcción totalmente construidos en materiales incombustibles de resistencia al fuego RF-120, como mínimo.

- Conductores rígidos aislados, de tensión asignada no inferior a 0,6/1 kV, armados, colocados directamente sobre las paredes.

- Los cables y sistemas de conducción de cables deben instalarse de manera que no se reduzcan las características de la estructura del edificio en la seguridad contra incendios.

Los cables eléctricos a utilizar en las instalaciones de tipo general y en el conexionado interior de cuadros eléctricos en este tipo de locales, serán de la clase de reacción al fuego mínima Cca - s1b,d1,a1.

Los elementos de conducción de cables con características equivalentes a los clasificados como "no propagadores de la llama" de acuerdo con las normas UNE-EN 50.085-1 y UNE-EN 50.086-1, cumplen con esta prescripción.

Los cables eléctricos destinados a circuitos de servicios de seguridad no autónomos o a circuitos de servicios con fuentes autónomas centralizadas, deben mantener el servicio durante y después del incendio, siendo conformes a las especificaciones de la norma UNE-EN 50.200 y tendrán emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a la norma UNE 21.123 partes 4 ó 5, apartado 3.4.6, cumplen con la prescripción de emisión de humos y opacidad reducida.



### 7.14.6 Cumplimiento de CTE-DB-SUA4: Seguridad frente al riesgo causado por una iluminación inadecuada

#### 7.14.6.1 Alumbrado normal en zonas de circulación

En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, como mínimo, el nivel de iluminación que se establece en la siguiente tabla, medido a nivel del suelo:

**Tabla 1.1 Niveles mínimos de iluminación**

Zona		Iluminancia mínima lux	
Exterior	Exclusiva para personas	Escaleras	10
		Resto de zonas	5
	Para vehículos o mixtas		10
Interior	Exclusiva para personas	Escaleras	75
		Resto de zonas	50
	Para vehículos o mixtas		50

En las zonas de los establecimientos de *uso Pública Concurrencia* en las que la actividad se desarrolle con un nivel bajo de iluminación, como es el caso de los cines, teatros, auditorios, discotecas, etc., se dispondrá una iluminación de balizamiento en las rampas y en cada uno de los peldaños de las escaleras.

#### 7.14.6.2 Alumbrado de emergencia

El local dispondrán de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

Contarán con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos siguientes:

- a. todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas.
- b. los recorridos desde todo *origen de evacuación* hasta el *espacio exterior seguro*, definidos en el Anejo A de DB SI.
- c. los aparcamientos cerrados o cubiertos cuya superficie construida exceda de 100 m<sup>2</sup>, incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio.
- d. los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial indicados en DB-SI 1
- e. los aseos generales de planta en edificios de uso público.
- f. los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas



g. las señales de seguridad.

Con el fin de proporcionar una iluminación adecuada las luminarias cumplirán las siguientes condiciones:

- se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo.

- se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en los siguientes puntos:

- en las puertas existentes en los recorridos de evacuación.
- en las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa.
- en cualquier otro cambio de nivel.
- en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia.

Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.

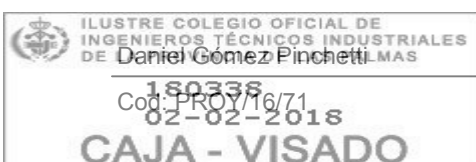
La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:

a. En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la *iluminancia* horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.

b. En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la *iluminancia* horizontal será de 5 lux, como mínimo.

c. A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la *iluminancia* máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1.

d. Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.



e. Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas será 40.

#### 7.14.6.3 Iluminación de las señales de seguridad

La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios, deben cumplir los siguientes requisitos:

- la *luminancia* de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m<sup>2</sup> en todas las direcciones de visión importantes.

- la relación de la *luminancia* máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes.

- la relación entre la *luminancia* L<sub>blanca</sub>, y la *luminancia* L<sub>color</sub> >10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.

- las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la *iluminancia* requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

#### 7.15. Instalaciones en garajes

En este proyecto no existen garajes.

#### 7.16. Instalaciones en locales de características especiales. Locales húmedos (ITC-BT-30)

En este proyecto no existen locales de características especiales.

#### 7.17. Instalaciones con fines especiales. Piscinas y fuentes (ITC-BT-31)

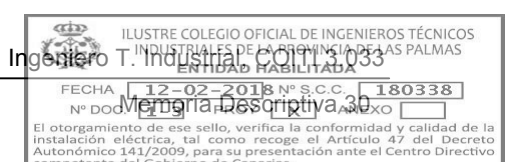
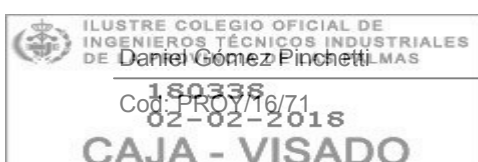
No procede ya que en el presente proyecto no contemplan este tipo de instalaciones.

#### 7.18. Instalaciones de Alumbrado Exterior (ITC-BT-09)

No procede ya que en el presente proyecto no existe alumbrado exterior.

#### 7.19. Instalaciones con fines especiales. Máquinas de elevación y transporte (ITC-BT-32)

No procede ya que en el presente proyecto no contemplan este tipo de instalaciones.



**7.20. Locales a efectos de servicio eléctrico, cuando proceda (descripción y ubicación) (ITC-BT-30 punto 8 y 9, ITC-BT-40)**

No procede ya que en el presente proyecto no contemplan este tipo de instalaciones.

**7.21. Aparatos de caldeo (ITC-BT-45)**

No procede ya que en el presente proyecto no contemplan este tipo de instalaciones.

**7.22. Cables y folios radiantes en viviendas. (ITC-BT-46)**

No procede ya que en el presente proyecto no contemplan este tipo de instalaciones.

**7.23. Aire Acondicionado (descripción, ubicación y cálculo eléctrico)**

Este apartado se describe correctamente en el Anejo III de Climatización y en el documento Planos.

**7.24. Agua Caliente Sanitaria**

No procede ya que en el presente proyecto no contemplan este tipo de instalaciones.

**7.25. Instalaciones eléctricas en muebles. (ITC-BT-49)**

No procede ya que en el presente proyecto no contemplan este tipo de instalaciones.

**7.26. Instalaciones de bañeras de Hidromasajes, cabinas de duchas y aparatos análogos. (ITC-BT-27 punto 3)**

No procede ya que en el presente proyecto no contemplan este tipo de instalaciones.

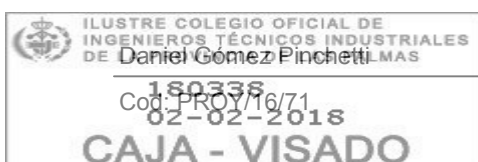
**7.27. Instalaciones de sistemas de automatización. (ITC-BT-51)**

No procede ya que en el presente proyecto no contemplan este tipo de instalaciones.

**7.28. Puesta a tierra. (ITC-BT-18 e ITC-BT-26)**

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo mediante una toma de tierra con un electrodo o grupos de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial





peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

El edificio cuenta con un puesta a tierra ejecutada en el momento de su construcción, no obstante si en el momento de dar de alta a la instalación se superan los valores límites establecidos se deberá ejecutar una puesta a tierra complementaria siguiente lo descrito a continuación.

Para la realización de la puesta a tierra se instalarán en la zona de acceso varios electrodos o picas de dos metros de longitud por 14 mm de diámetro verticalmente hincados en el terreno, separadas entre sí como mínimo 3 m. la instalación eléctrica del edificio se conectará a esta tierra mediante un cable rígido de cobre desnudo de una sección mínima de 35 mm<sup>2</sup>.

El hincado de dichas picas se efectuará con golpes cortos y no muy fuertes, de manera que se garantice una penetración sin roturas.

Mediante el borne se une la toma de tierra con el conductor de tierra o con el conductor de protección, en un punto común de la misma, consistirá en una conexión mecánicamente segura y desmontable, necesariamente, por medio de un útil, que asegurará la continuidad eléctrica, empleando para esta unión materiales galvánicamente compatibles. Para contener este borne y al objeto de facilitar la medida de resistencia a tierra se habilitarán una o más arquetas de unos 30 x 30 cm, la tapa de la arqueta tendrá grabada de forma indeleble uno de los símbolos de identificación de tierra (UNE 20-557-93).

El Conductor de protección, que es la unión entre las masas metálicas de los equipos de la instalación con el conductor de tierra, está constituido por conductores de cobre, protegidos, discurran o no bajo la misma envolvente que el resto de los conductores.

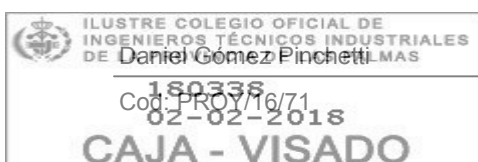
Ni los conductores de protección ni las líneas principales de tierra y de enlace con tierra podrán ser interrumpidas en ningún momento por interruptor, fusible o seccionador.

Las secciones de los conductores de protección cumplirán los valores que se fijan en la siguiente tabla siempre y cuando sean del mismo material que los conductores de fase.

Los conductores de protección serán de igual composición y aislamiento que las fases e irán alojados en las mismas canalizaciones que estas. En el cuadro de protección se unirán, mediante borna, con la línea general de tierra.

Las conexiones de los conductores de tierra con las partes metálicas se harán por medio de piezas de empalme adecuado, limpias y sin humedad, de forma que se garanticen sus conexiones. El conductor de protección que une, uno de los bornes de puesta a tierra con las unidades funcionales de embarrado y protección del contador, tendrá una sección mínima de 35 mm<sup>2</sup>.

El conductor de unión equipotencial, que es el encargado de unir los elementos metálicos de cualquier tipo (guías metálicas de los ascensores, montacargas, antenas, tuberías metálicas, depósitos metálicos, etc. y otros servicios del edificio), con el conductor de tierra. En ningún caso se utilizaran estas partes metálicas, como elementos en serie en el circuito de conductor



equipotencial puesto a tierra. Su sección será como mínimo la mitad de la del conductor de protección de sección mayor de la instalación no inferior nunca a  $2,5 \text{ mm}^2$ .

Deben cuidarse en especial que las conexiones y elementos de conexión no dañen ni a los conductores ni a los electrodos del sistema puesta a tierra, debiéndose utilizar el material adecuado para efectuarlas. El electrodo se dimensionará de forma que, considerando su máxima resistencia a tierra a lo largo de la vida de la instalación y en cualquier época del año, no se puedan producir tensiones de contacto superiores a:

- 24 V en local o emplazamiento conductor
- 50 V en los demás casos.

En el momento de dar de alta una instalación para su puesta en marcha, se deberá comprobar el sistema de puesta a tierra y su medida de resistencia, que deberá ser inferior a  $15 \Omega$  en edificios con pararrayos y  $37 \Omega$  en edificios sin pararrayos (como es este caso). Cuando no se pueda alcanzar este valor deberán medirse las tensiones de contacto y comprobar que no sobrepasen los valores anteriormente indicados.

### 7.29. Señalización de riesgo eléctrico en instalaciones de enlace

Al objeto de minimizar los Riesgos Eléctricos, tanto para el usuario en general como para las tareas que impliquen manipulación o maniobra de instalaciones en tensión, establecidas en el R.D. 614/2001, las cajas y cuadros contemplados en esta memoria, se procurarán señalar con el símbolo gráfico de Riesgo Eléctrico, contenido en la norma UNE 81501 (L=52 mm).

## 8.- PLAZO DE EJECUCIÓN

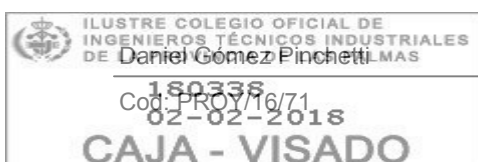
El plazo de ejecución de las obras es de SEIS (6) MESES desde la firma del acta de replanteo.

## 9.- ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

En el Anejo VII se desarrolla el Estudio Básico de Seguridad y Salud. El presupuesto de seguridad y salud del presente proyecto asciende a la cantidad de **QUINIENTOS SESENTA EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS (560,34 €)**.

## 10.- ESTUDIO DE IMPACTO ECOLÓGICO

En cumplimiento de la Ley 14/2014, de 26 de diciembre, de Armonización y Simplificación en materia de Protección del Territorio y de los Recursos Naturales de Canarias, el presente proyecto **NO CONTIENE** obligatoriamente un 'Estudio de Impacto Ecológico' al no encontrarse dentro de los proyectos contemplados en los Anexos I y II de dicha Ley, y por razón de lugar ya que no se encuentra dentro de un área de 'Sensibilidad Ecológica'.



## 11.- GESTIÓN DE RESIDUOS

En el Anejo VI al presente proyecto se aporta mediciones desglosadas y valoradas correspondiente a la gestión de los residuos de la obra.

## 12.- DOCUMENTOS QUE CONFORMAN EL PROYECTO. NORMA UNE 157001:2002

Para la redacción formal del presente proyecto se ha seguido lo estipulado en la *Norma UNE 157001:2002*, cuyo objeto es establecer las consideraciones generales que permitan precisar las características que deben satisfacer los proyectos de productos, obras y edificios (excluidas viviendas), instalaciones (incluidas instalaciones de viviendas), servicios o software (soporte lógico), para que sean conformes al fin a que están destinados. En el documento Memoria se han incluido como anexos los estudios con entidad propia.

### DOCUMENTO I MEMORIA

- Memoria Descriptiva
- Anejo I Fotográfico
- Anejo II Factura
- Anejo III Baja Tensión
- Anejo IV Climatización
- Anejo V PCI
- Anejo VI Gestión de Residuos
- Anejo VII Estudio Básico de Seguridad y Salud
- Anejo VIII Plan de Obra

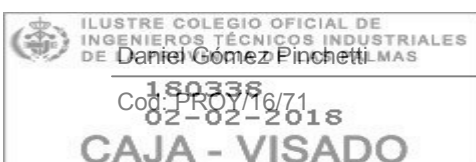
### DOCUMENTO II PLANOS

### DOCUMENTO III PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

.- Pliego de Prescripciones Generales y de Condiciones Técnicas particulares para instalaciones eléctricas en baja tensión, adaptado al decreto 141/2009.

### DOCUMENTO IV PRESUPUESTO

- .- Mediciones
- .- Cuadros de Precios
  - .- Precios Elementales
  - .- Precios Descompuestos
- .- Presupuesto Parcial
- .- Resumen de Presupuesto



### 13.- DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

El presente Proyecto se encuentra plenamente bajo lo regulado en el art. 125 del Reglamento General de Contratación aprobado por Decreto 1098/2001 de 12 de Octubre, por comprender obra susceptible de ser adscrita al uso para el que está prevista.

### 14.- REVISIÓN DE PRECIOS

Debido a la duración estimada de la obra no se realizará revisión de precios conforme al Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas.

### 15.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Debido al presupuesto de la obra no será necesario la clasificación del contratista.

### 16.- RESUMEN DE PRESUPUESTO

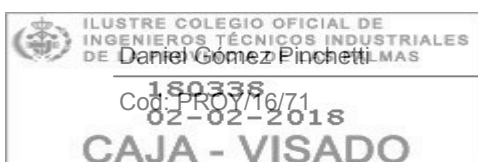
Asciende el presupuesto de EJECUCIÓN MATERIAL de las obras e instalaciones proyectadas a la cantidad de **SESENTA Y NUEVE MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS (69.258,46 €)**.

Asciende el presupuesto de EJECUCIÓN POR CONTRATA SIN IGIC de las obras e instalaciones proyectada a la cantidad de **OCHENTA Y DOS MIL CUATROCIENTOS DIECISIETE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS (82.417,57 €)**.

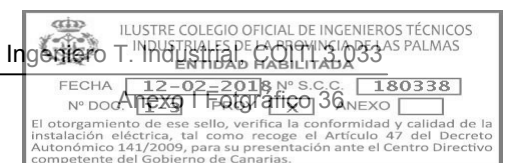
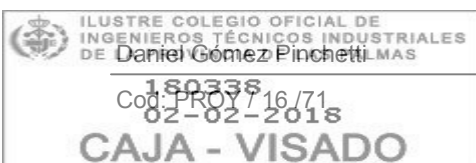
Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de **OCHENTA Y SIETE MIL SETECIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS (87.774,71€)**

*Las Palmas de Gran Canaria, Abril de 2019*

Daniel Gómez Pinchetti  
Ingeniero Técnico Industrial  
Colegiado Nº 3.033



# ANEXO I. FOTOGRAFICO



Índice

Imagen 1.- Ortofoto ..... 38

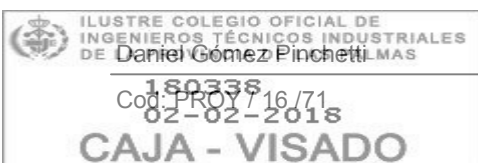
Imagen 2.- Vista exterior fachada principal ..... 38

Imagen 3.- Vista interior entrada principal ..... 39

Imagen 4.- Vistas instalaciones actuales..... 39

Imagen 5.- Vista ejemplo instalaciones PCI actuales ..... 40

Imagen 6.- Vista instalaciones actuales en cubierta ..... 40



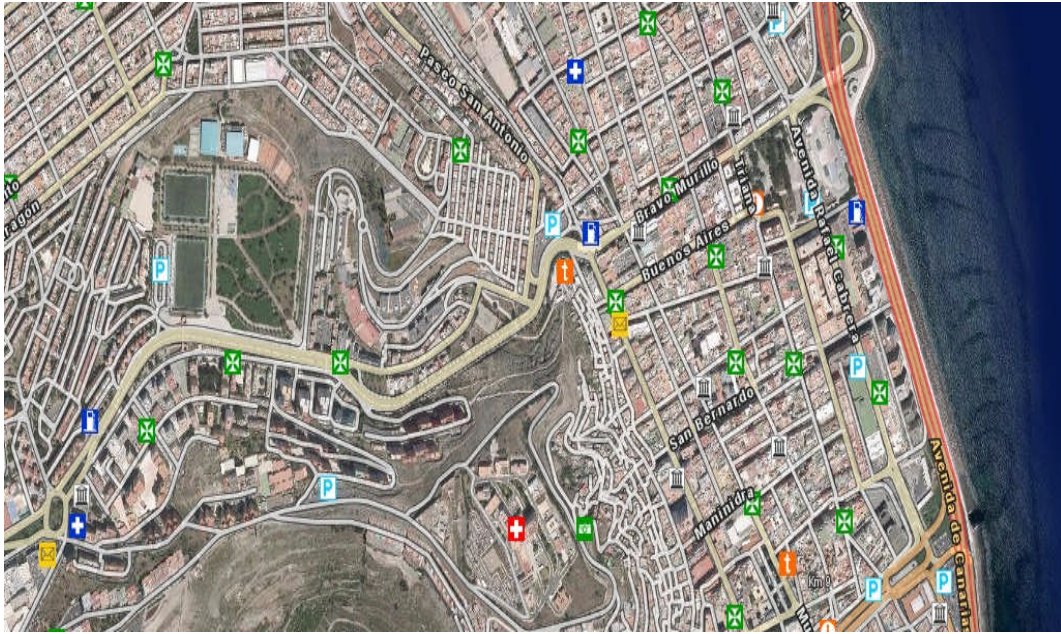


Imagen 1.- Ortofoto



Imagen 2.- Vista exterior fachada principal



Imagen 3.- Vista interior entrada principal



Imagen 4.- Vistas instalaciones actuales





Imagen 5.- Vista ejemplo instalaciones PCI actuales



Imagen 6.- Vista instalaciones actuales en cubierta

# ANEXO II. FACTURA





Ribera del Loira, 60  
28042 - Madrid

**FACTURA DE ELECTRICIDAD ES COPIA**

Nº: , emitida el 29/05/2015

Póliza: 999401577190 Importe: 396,17 Eur

Ref. Factura: 999401577190 0629

ANEXO DETALLE DE LA FACTURA  
AGRUPADA Nº C00Z5060001321

**Datos del Suministro**

**Titular:** CABILDO DE GRAN CANARIA  
**DNI/CIF:** P3500001G  
**CNAE:** 8411  
**CUPS:** ES0031607D1234001NK0F  
**Dirección:** BUENOS AIRES 52 BAJO LAS  
PALMAS DE GRAN CANARIA GC

CABILDO DE GRAN CANARIA  
BRAVO MURILLO 23-CASA CASA  
35003 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA  
LAS PALMAS

**Producto:** Tania Triple 999401577190 280000164161  
**Promoción:**  
**Potencias contratadas:** 35, 35 Y 35 kW  
**Contadores nº:** 097695648  
**Tarifa de acceso:** 3.0A  
**Contrato acceso:** 000512201166  
**Fecha fin Contrato:** 08/07/2015  
**acceso:**

C.I.F. A-5194877

Registrar Cantón de Madrid Tomo 12.797, Folio 208, sección 6, Hoja M-205.381.

Endesa Energía S.A. Unipersonal.

**Lecturas y consumos en el periodo de facturación del 27/04/2015 AL 28/05/2015**

	LLANO	PUNTA	VALLE	REACTIVA3	REACTIVA2	REACTIVA1
Lectura REAL	28/05/2015	0	0	0	0	0
Lectura REAL	27/04/2015	0	0	0	0	0
Factor Multiplicador	x 1	x 1	x 1	x 1	x 1	x 1
Consumo Medido	0	0	0	0	0	0
Cargo/Abono	749	252	498	1	2	0
Consumo Total	749 kWh	252 kWh	498 kWh	1 kWh	2 kWh	0 kWh
Consumo Máximo (W)	4000	4000	4000			

Concepto	Cálculos	Importes
FACTURACION DEL CONSUMO	1.491 kWh x 0,100082 EUR/kWh	149,22
Potencia	89,25 kW x 31 días x 0,07439 EUR/KW Y DIA	205,82
Imppto. Electricidad	355,04 EUR x 5,11269632 %	18,15
ALQUILER DE EQUIPOS ELECTR.		11,01
	Subtotal	384,20
	IGIC REDUC 3 % de 373,19	11,20
	IGIC NORMA 7 % de 11,01	0,77
	Total de la factura	396,17 Eur

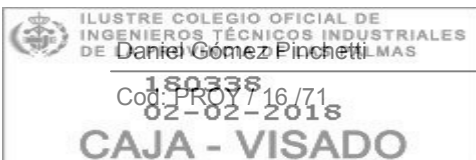
La Tarifa de Acceso se calcula de acuerdo con el RD1154/2001 y con los precios que reglamentariamente se establezcan (actualmente en vigor R.D. 8/1/2007, B.O.E. de 30-06-2007)

**Historial de Consumos kWh** **Información de su interés**

ABR-2015	1.338
MAR-2015	1.115
FEB-2015	958
ENE-2015	
DIC-2014	2.508
NOV-2014	1.701
OCT-2014	3.163
SEP-2014	6.193
AGO-2014	1.905
JUL-2014	2.539
JUN-2014	3.385
MAY-2014	2.989

Consumo medio mensual del último año (kWhmes): 2.316

M. F010 - 20 51501, 130201-00





Ribera del Loira, 60  
28042 - Madrid

**FACTURA DE ELECTRICIDAD ES COPIA  
HOJA ANEXA**

Nº: , emitida el 29/05/2015  
Póliza: 999401577190 Importe: 396,17 Eur  
Ref. Factura: 999401577190 0629

**Datos del Suministro**

**Titular:** CABILDO DE GRAN CANARIA  
**DNI/CIF:** P3500001G  
**CNAE:** 8411  
**CUPS:** ES0031607010234001NK0F  
**Dirección:** BUENOS AIRES 52 BAJO LAS PALMAS DE GRAN CANARIA GC  
**Producto:** Tarifa Triple  
**Potencias contratadas:** 35, 35 Y 35 kW  
**Contadores nº:** 097695648  
**Tarifa de acceso:** 3.0A  
**Contrato acceso:** 000512201186  
**Fecha fin Contrato acceso:** 08/07/2015

CABILDO DE GRAN CANARIA  
BRAVO MURILLO 23-CASA CASA  
35003 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA  
LAS PALMAS

999401577190 280000164181

C.I.F. A-81948077

Registro Mercantil de Madrid Tomo 12.797, Folio 208, sección 8, Hoja M-205.381.

Endesa Energía S.A. Unipersonal.

**Lecturas reales en el periodo de facturación del 27/04/2015 al 28/05/2015**

		PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	TOTALIZADO	
Activa	Lectura Real	27.126	70.771	50.013	10.945	32.474	21.222		N/A
	L.Ant Real	26.944	70.231	49.660	10.675	32.265	21.085		N/A
	F. multiplicador	1	1	1	1	1	1		N/A
	Consumo	182	540	353	70	209	137		1.491
	Ajuste	0	0	0	0	0	0		N/A
Reactiva	Lectura Real	9	56	1	1	0	0		N/A
	L.Ant Real	9	54	0	1	0	0		N/A
	F. multiplicador	1	1	1	1	1	1		N/A
	Consumo	0	2	1	0	0	0		3
	Ajuste	0	0	0	0	0	0		N/A
Maxímetro	Lectura Real	4.000	4.000	4.000	2.000	2.000	2.000		N/A

**Desglose de Consumos**

		Consumo
Consumo	Periodo 1	252 kWh
	Periodo 2	749 kWh
	Periodo 3	490 kWh
Reactiva	Periodo 1	0 kWh
	Periodo 2	2 kWh
	Periodo 3	1 kWh

**Datos ATR**

Periodo	Término de Potencia			Término de Energía		
	Potencia a facturar KW/mes	Precio RD	Importe €	Consumo a facturar KW	Precio RD	Importe €
P1	29,750	0,111595	102,81	252	0,018752	4,73
P2	29,750	0,068951	61,75	749	0,012575	9,42
P3	29,750	0,044634	41,16	490	0,004570	2,29
<b>Total</b>			<b>205,82</b>			<b>16,44</b>

DECRETO	Orden IET/2444/2014 (BOE 26-12-2014)
COMENTARIO POTENCIA	
COMENTARIO CONSUMO	

**Desglose de Precios**

Periodo	Precio Consumo (€/kWh)	Potencia			Reactiva		
		Precio Potencia (€/KW-mes)	A facturar (kW) Excesos		Cos φ	Precio (€/kVAh)	A facturar (kVAh)
			Sin	Con			
Periodo 1	0,136107	3,347580	29,750	0,000	1,00	0,000000	0
Periodo 2	0,106326	2,008560	29,750	0,000	1,00	0,000000	0
Periodo 3	0,072010	1,339020	29,750	0,000	-----	-----	0
	0,100081	6,895160	29,750	0,000		0,000000	0
	(1) Precio medio kWh	(2) Precio potencia	(3) Potencias a facturar				(4) Reactiva a facturar

- (1) Precio medio resultante en función de la distribución de su consumo en los distintos periodos (€/kWh).  
Precio medio kWh = Σ (consumo periodo \* precio consumo periodo) / consumo total
- (2) Precio (total) resultante (€/KW-mes).  
Precio potencia = Σ (precio potencia periodo)
- (3) Potencia equivalente a facturar en función de la demanda y los distintos precios por periodos (kW).  
Potencia a facturar = Σ (precio potencia periodo \* potencia a facturar periodo) / precio total potencia
- (4) Energía reactiva a facturar (kVAh).  
Reactiva a facturar = Σ (reactiva a facturar periodo 1 y 2)  
Se factura la energía reactiva que sobrepasa el 33% de la activa (no se computa el periodo 3)

ML - F016 - 2015/091\_194211.doc

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LAS PALMAS  
Daniel Gomez Pinchetti  
180338  
Cod. PROY 716/71  
02-02-2018  
**CAJA - VISADO**

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA PROVINCIA DE LAS PALMAS  
Ingeniero T. Industrial, COMI 3.033  
ENTIDAD HABILITADA  
FECHA 12-02-2018 Nº S.C.C. 180338  
Nº DOC. 1-3 A nexo II Factura 43  
El otorgamiento de ese sello, verifica la conformidad y calidad de la instalación eléctrica, tal como recoge el Artículo 47 del Decreto Autonómico 141/2009, para su presentación ante el Centro Directivo competente del Gobierno de Canarias.

# ANEXO III. BAJA TENSION



## Índice

1.- POTENCIA TOTAL DEL EDIFICIO O INSTALACIÓN (ITC-BT-10).....	46
2.- CRITERIOS DE LAS BASES DE CÁLCULO .....	48
2.1. Intensidad .....	48
2.2. Caída de tensión .....	49
2.3. Verificación de caída de tensión en condiciones reales de utilización del conductor .....	49
2.4. Temperatura .....	50
2.5. Corrientes de cortocircuito .....	51
3.- ELECCIÓN DE LAS CANALIZACIONES. (UNE-20460) .....	51
3.1. Influencias externas .....	53
3.2. Canalizaciones .....	53
4.- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Y ACOMETIDA (ITC-BT-11).....	55
5.- ELECCIÓN DE LA CGP O DE CPM .....	56
6.- LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN. (ITC-BT-14) .....	56
7.- UBICACIÓN DE CONTADORES (ITC-BT-16) .....	57
8.- DERIVACIONES INDIVIDUALES (ITC-BT-15) .....	58
9.- CIRCUITOS INTERIORES .....	59
9.1. Protecciones Generales .....	59
9.2. Definición y características de la instalación interior.....	61
10.- SUMINISTROS COMUNES.....	64
11.- SUMINISTRO DE SEGURIDAD O COMPLEMENTARIO .....	64
12.- CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES Y CANALIZACIONES ELÉCTRICAS FRENTE AL FUEGO.....	64
13.- PUESTA A TIERRA (ITC-BT-18 E ITC-BT-26). .....	64
14.- CÁLCULOS LUMÍNICOS.....	64
14.1. Alumbrado interior .....	64
14.2. Alumbrado de emergencia .....	89
15.- CRITERIOS DE EFICIENCIA Y AHORRO ENERGÉTICO .....	98
15.1. Diseño.....	98
15.2. Materiales .....	98
15.3. Ejecución .....	99
15.4. Verificaciones.....	99
15.5. Certificaciones.....	99
15.6. Instrucciones de uso y ahorro de energía.....	99
16.- SISTEMAS DE PROTECCIÓN FRENTE AL RAYO CTE DB SU-8.....	99



## 1.- POTENCIA TOTAL DEL EDIFICIO O INSTALACIÓN (ITC-BT-10)

El cálculo de la previsión de cargas se realizará por medio de la aplicación de factores de simultaneidad, según se describe en la ITC-BT-10, así como en el apartado 4 de las Normas Particulares de Unelco, que indica la **Potencia Prevista**.

La instalación eléctrica a renovar objeto del presente proyecto tiene perfectamente definidos los receptores instalados, con una información completa y contrastada que se utilizará para el cálculo de la **Potencia Instalada**.

Todas las cargas individuales no operan a su potencia nominal máxima ni funcionan al mismo tiempo. Para el cálculo de la **Potencia Simultánea** a los receptores y circuitos se les han aplicado los factores de utilización  $k_u$  y simultaneidad en circuitos y cuadros  $k_s$  reglamentarios, así como los recomendados por IEC.

### Factor de utilización máxima ( $k_u$ )

En condiciones normales de funcionamiento, el consumo de potencia de una carga es a veces inferior que la indicada como potencia nominal, una circunstancia bastante común que justifica la aplicación de un factor de utilización ( $k_u$ ) en la estimación de los valores reales. Este factor se le debe aplicar a cada carga individual, con especial atención a los motores eléctricos, que raramente funcionan con carga completa.

### Factor de simultaneidad ( $k_s$ )

Es una práctica común que el funcionamiento simultáneo de todas las cargas instaladas de una instalación determinada nunca se produzca en la práctica. Es decir, siempre hay cierto grado de variabilidad y este hecho se tiene en cuenta a nivel de estimación mediante el uso del factor de simultaneidad ( $k_s$ ).

El factor  $k_s$  se aplica a cada grupo de cargas (por ejemplo, obtener el suministro de un cuadro de distribución o subdistribución). Para la determinación de estos factores, teniendo un conocimiento detallado de la instalación y de las condiciones en las que se van a explotar los circuitos individuales con montajes comprobados completamente, se han aplicado los valores recogidos en las siguientes tablas, dando un resultado coherente con las demandas reales.

Factores de Simultaneidad			
Función del circuito	$k_s$	Número de Circuitos en Cuadro	$k_s$
Alumbrado	1	Montajes comprobados completamente, 2 y 3	0,9
Calefacción y Aire Acondicionado	1	4 y 5 circuitos	0,8
Tomas de corriente	0,1 a 0,2	De 6 a 9 circuitos	0,7
Ascensores y Montacargas		10 y más circuitos	0,6
Para el motor más potente	1	Montajes compr. parcialmente, seleccione según caso	1
Para el segundo motor más potente	0,75		
Para todos los motores	0,60		



Para la determinación de la **Potencia a Contratar** se ha elegido la potencia normalizada por la compañía suministradora superior y más próxima a la potencia de cálculo.

Para la determinación de la **Potencia a Contratar** se ha elegido la potencia normalizada por la compañía suministradora superior y más próxima a la potencia de cálculo.

El local que nos acomete atiende a un uso principal administrativo, tal y como se define en la Memoria Descriptiva del presente proyecto. Teniendo en cuenta el uso y la ocupación calculada según el CTE-DB-SI3, no será de aplicación la ITC BT-28 "Instalaciones en locales de Pública Concurrencia", pero las acciones se acometerán en base a ésta por presentar el caso más desfavorable.

A continuación se describen los resultados de los cálculos de las distintas potencias de las instalaciones:

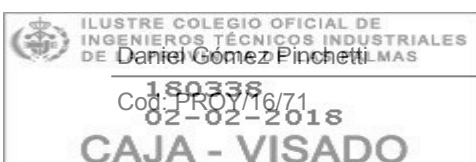
### Cálculo Previsión de Cargas Locales Comerciales y Oficinas REBT ITC BT 10

Datos	Potencia Prevista					Potencia Instalada	
	Superficie m <sup>2</sup>	Potencia/ Unidad Sup. W/m <sup>2</sup>	Fs adim.	Potencia Prevista W	Criterio Mínimo W	Potencia Instalada W	Potencia Simultánea W
Oficinas	214,94	100	1,0	21.494	3.450	21.561	12.937
			Total	21.494		21.561	12.937

Potencias	Cálculo
Potencia Prevista	21,49 kW
Potencia Instalada	21,56 kW
Potencia Simultánea	11,62 kW

**La potencia a contratar se adecuará a los valores de la instalación.**

En las siguiente tabla se resumen los cálculos de Potencia Simultánea realizados:





Cálculo de cargas por Receptores IEC														
Ubicación	Círculo	Cod.	S	Fu	S	F <sub>S1</sub>	S	S	F <sub>S2</sub>	S	S	F <sub>S2</sub>	S	S
			kVA	adim.	kVA	adim.	kVA	kVA	adim.	kVA	kVA	adim.	kVA	kVA

Cuadro	Alumbrado 1	C1	0,28	1,0	0,28	1,0	0,28							
	Alumbrado 2	C2	0,28	1,0	0,28	1,0	0,28							
	Alumbrado 3	C3	0,26	1,0	0,26	1,0	0,26							
	Al. Emergencia 1	C4	0,12	1,0	0,12	1,0	0,12							
	Alumbrado 4	C5	0,28	1,0	0,28	1,0	0,28							
	Alumbrado 5	C6	0,31	1,0	0,31	1,0	0,31							
	Alumbrado 6	C7	0,35	1,0	0,35	1,0	0,35							
	Al. Emergencia 2	C8	0,07	1,0	0,07	1,0	0,07							
	TC Oficina PB 1	C9	0,00	1,0	0,00	0,1	0,00							
	TC Oficina PB 2	C10	0,00	1,0	0,00	0,1	0,00							
	TC Oficina PB 3	C11	0,00	1,0	0,00	0,1	0,00							
	TC Multifunciones PB	C12	3,33	1,0	3,33	1,0	3,33							
	TC Aseos	C13	0,00	1,0	0,00	0,1	0,00							
	TC Usos Varios PB 1	C14	0,00	1,0	0,00	0,1	0,00							
	TC Usos Varios PB 2	C15	0,00	1,0	0,00	0,1	0,00							
	TC Oficina PA 1	C16	0,00	1,0	0,00	0,1	0,00							
	TC Oficina PA 2	C17	0,00	1,0	0,00	0,1	0,00							
	TC Oficina PA 3	C18	0,00	1,0	0,00	1,0	0,00							
	TC Multifuncion PA	C19	1,67	1,0	1,67	0,1	0,17							
	TC Usos Varios PA 1	C20	0,00	1,0	0,00	0,1	0,00							
	TC Usos Varios PA 2	C21	0,00	1,0	0,00	0,1	0,00							
	TC Office-Varios	C22	0,00	1,0	0,00	0,1	0,00							
	Bomba de calor	C23	6,22	1,0	6,22	1,0	6,22							
	Clima-Unidad interior	C24	0,69	1,0	0,69	1,0	0,69							
	Ventilación	C25	0,31	1,0	0,31	1,0	0,31							
	Extraccion	C26	0,45	1,0	0,45	1,0	0,45							
	Alim. Cuadro SAI	C27	9,33	1,0	9,33	1,0	9,33							
	SAI 1	C28	0,67	1,0	0,67	1,0	0,67	Subcuadro SAI						
	SAI 2	C29	0,67	1,0	0,67	1,0	0,67	9,3	0,9	C27				
	SAI 3	C30	0,67	1,0	0,67	1,0	0,67							
	SAI 4	C31	3,33	1,0	3,33	1,0	3,33							
	SAI 5	C32	0,89	1,0	0,89	1,0	0,89							
	SAI 6	C33	0,67	1,0	0,67	1,0	0,67							
	SAI 7	C34	0,67	1,0	0,67	1,0	0,67							
	SAI 8	C35	1,67	1,0	1,67	1,0	1,67							
	SAI Rack	C36	0,11	1,0	0,11	1,0	0,11							

Cuadro General

21,5 0,6

DI	
12,9	kVA
11,6	kW



## 2.- CRITERIOS DE LAS BASES DE CÁLCULO

Calcularemos la potencia real de un tramo sumando la potencia instalada de los receptores que alimenta, y aplicando la simultaneidad adecuada y los coeficientes impuestos por el REBT. Entre estos últimos cabe destacar:

- Factor de 1'8 a aplicar en tramos que alimentan a puntos de luz con lámparas o tubos de descarga. (Instrucción ITC-BT-09, apartado 3 e Instrucción ITC-BT 44, apartado 3.1 del REBT).

- Factor de 1'25 a aplicar en tramos que alimentan a uno o varios motores, y que afecta a la potencia del mayor de ellos. (Instrucción ITC-BT-47, apartado. 3 del REBT).

### 2.1. Intensidad

Determinaremos la intensidad por aplicación de las siguientes expresiones:

- Distribución monofásica:

$$I = \frac{P}{V \cdot \cos\phi}$$

Siendo:

V = Tensión (V)

P = Potencia (W)

I = Intensidad de corriente (A)

cos φ = Factor de potencia



- Distribución trifásica:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos \varphi}$$

Para la elección de los conductores por el criterio de Intensidad Máxima Admisible se han tenido en cuenta los valores indicados en la norma UNE 20460-5-523:2004 para cada uno de los sistemas de instalación, material aislante y número de conductores.

	B1-2- Z1(PVC)	B1-3- Z1(PVC)	B2-2- Z1(PVC)	B2-3- Z1(PVC)	D-2- Z1(PVC)	D-3- Z1(PVC)
Sección	A52-1 bis Columna 5	A52-1 bis Columna 6	A52-1 bis Columna 5	A52-1 bis Columna 4	A52-1 bis Columna 3	A52-1 bis Columna 4
	Cu	Cu	Cu	Cu	Cu	Cu
	I <sub>adm</sub> (A)	I <sub>adm</sub> (A)	I <sub>adm</sub> (A)	I <sub>adm</sub> (A)	I <sub>adm</sub> (A)	I <sub>adm</sub> (A)
1,5	15	13,5	15	13	20,5	17
2,5	21	18,5	21	17,5	27,5	22,5
4	27	24	27	23	36	29
6	36	32	36	30	44	37
10	50	44	50	40	59	49
16	66	59	66	54	76	63
25	84	77	84	70	98	81
30	104	96	104	86	118	97
50	125	117	125	103	140	115
70	160	149	160	-	173	143
95	194	180	194	-	205	170
120	225	208	225	-	233	192
150	260	236	260	-	264	218
185	297	268	297	-	296	245
240	351	315	351	-	342	282
300				-	387	319

### 2.2. Caída de tensión

Para la elección de los conductores por el criterio de Caída de Tensión Máxima, una vez determinada la sección, calcularemos la caída de tensión en el tramo aplicando las siguientes fórmulas:

- Distribución monofásica:

$$e = \frac{2 \cdot P \cdot L}{K \cdot S \cdot U_n}$$

Siendo:

e = Caída de tensión (V)

S = Sección del cable (mm<sup>2</sup>)

K = Conductividad

L = Longitud del tramo (m)

P = Potencia de cálculo (W)

U<sub>n</sub> = Tensión entre fase y neutro o Tensión entre fases (V)

- Distribución trifásica:

$$e = \frac{P \cdot L}{K \cdot S \cdot U_n}$$

### 2.3. Verificación de caída de tensión en condiciones reales de utilización del conductor

La temperatura de servicio (T) del conductor se determina según la expresión:



$$T = T_0 + \Delta T_{m\acute{a}x} \left( \frac{I}{I_{m\acute{a}x}} \right)^2$$

Siendo:  $T_0$  = temperatura de referencia del conductor (subterráneo 25° C, aéreo 40° C)

$\Delta T_{m\acute{a}x}$  = T -  $T_0$  (T = 90°C termoestables y 70°C termoplásticos)

I = Intensidad de cálculo

$I_{m\acute{a}x}$  = Intensidad máxima admisible

Los valores para la temperatura de trabajo obtenidos en el cálculo deben quedar de los valores límite establecidos reflejados en la siguiente tabla:

Tabla Valores Límite				
Tipo	Alimenta a	Caída de tensión máxima % tensión sumin. (%)	$\Delta U$ I (V)	$\Delta U$ III (V)
LGA	Un solo usuario	No existe	-	-
	Contadores concentrados	0,5	2	-
	Centralización parcial de contadores	1	4	-
DI	Un solo usuario	1,5	6	3,45
	Contadores concentrados	1	4	2,3
	Centralización parcial de contadores	0,5	2	1,15
Circuitos Interiores	Circuitos interiores viviendas	3	12	6,9
	Circuitos de alumbrado que no sean vivienda	3	12	6,9
	Circuitos de fuerza que no sean vivienda	5	20	11,5

### 2.4. Temperatura

En la siguiente tabla se describen las conductividades y resistividades de diferentes materiales según la temperatura de servicio:

#### Conductividad de los materiales en función de la Temperatura

Temperatura	20°C	40°C	70°C	90°C
Cobre	56	52	48	44
Aluminio	35	32	30	28

Resistividad	$\rho_{20}$	$\rho_{40}$	$\rho_{70}$	$\rho_{90}$	$\alpha$
	$\Omega \cdot \text{mm}^2 / \text{m}$	$\Omega \cdot \text{mm}^2 / \text{m}$	$\Omega \cdot \text{mm}^2 / \text{m}$	$\Omega \cdot \text{mm}^2 / \text{m}$	$^{\circ}\text{C}^{-1}$
Cobre	0,0176	0,0190	0,0210	0,0224	0,00392
Aluminio	0,0286	0,0310	0,0344	0,0327	0,00403
Almelec	0,0325	0,0347	0,0383	0,0407	0,00336

Para otras temperaturas se calcula mediante la expresión:



$$K = \frac{1}{\rho_{\theta}} \quad \rho_{\theta} = \rho_{20} \cdot (1 + \alpha(\theta - 20))$$

Siendo  $\rho_{\theta}$  = Resistividad del conductor a temperatura máxima prevista para el conductor ( $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$ ).

## 2.5. Corrientes de cortocircuito

Se considera la tensión de cortocircuito en el inicio de la instalación como 0,8 veces la tensión de suministro. El defecto fase tierra se usa como el más desfavorable, y se supone despreciable la inductancia de los cables. Se emplea la siguiente fórmula simplificada:

$$I_{cc} = \frac{0,8 \cdot U}{R}$$

Donde:

$I_{cc}$  es la intensidad de cortocircuito máxima en el punto considerado

$U$  es la tensión de alimentación fase neutro (230 V)

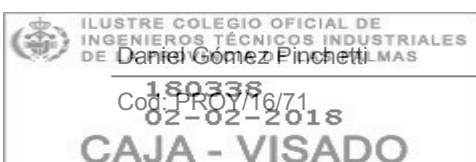
$R$  es la resistencia del conductor de fase entre el punto considerado y la alimentación.

$$R_0 = \frac{L_i}{\gamma_{20} \cdot S_0}$$

El poder de corte de las protecciones de cada circuito viene descrito en la tabla resumen de protecciones que se describe a continuación. Se considera la DI, no existiendo LGA, de menor longitud para las diferentes secciones. El poder de corte de fusibles de CGP, es de valor suficiente para la corriente de cortocircuito.

## 3.- ELECCIÓN DE LAS CANALIZACIONES. (UNE-20460)

La elección de canalizaciones se ha llevado a cabo conforme a la ITC BT-20 "Instalaciones interiores o receptoras: Sistemas de instalación", ITC BT-21 "Instalaciones interiores o receptoras: Tubos y canales protectoras" y a la ITC BT-30.2 "Instalaciones en locales mojados", teniendo en cuenta la situación, influencias externas contenidas en las normas UNE 20460-5-52, epígrafe 522, y UNE 20460-3, anexos A y ZB, y conductores acorde con las siguientes tablas:



**Tablas ITC BT 20**

**Tablas para Elección y Situación de Canalizaciones**

Tabla 1. Elección de las canalizaciones

Conductores y cables	Sistemas de instalación							
	Sin fijación	Fijación directa	Tubos	Canales y molduras	Conductos de sección no circular	Bandejas de escalera Bandejas soportes	Sobre aisladores	Con fiador
Conductores desnudos	-	-	-	-	-	-	+	-
Conductores aislados	-	-	+	*	+	-	+	-
Cables con cubierta	Multi-polares	+	+	+	+	+	0	+
	Uni-polares	0	+	+	+	+	0	+

+ : Admitido  
 - : No admitido  
 0 : No aplicable o no utilizado en la práctica  
 \* : Se admiten conductores aislados si la tapa sólo puede abrirse con un útil o con una acción manual importante y la canal es IP 4X o IP XXD

Tabla 2. Situación de las canalizaciones

Situaciones	Sistemas de instalación								
	Sin fijación	Fijación directa	Tubos	Canalce y molduras	Conductos de sección no circular	Bandejas de escalera Bandejas soportes	Sobre aisladores	Con fiador	
Huecos de la construcción	accesibles	+	+	+	+	+	+	-	0
	no accesibles	+	0	+	0	+	0	-	-
Canal de obra	Enterrados	+	+	+	+	+	+	-	-
		+	0	+	-	+	0	-	-
Empotrados en estructuras	+	+	+	+	+	0			
En montaje superficial	-	+	+	+	+	+	+	+	-
Aéreo	-	-	(*)	+	-	+	+	+	+

+ : Admitido  
 - : No admitido  
 0 : No aplicable o no utilizado en la práctica  
 (\*): No se utilizan en la práctica salvo en instalaciones cortas y destinadas a la alimentación de máquinas o elementos de movilidad restringida

El tipo de conductor elegido, con designación genérica RZ1-K (AS) y H07Z1-K (AS), está admitido por la tabla 1 del punto 2.2 de la ITC-BT-20 para usarse con tubo y canal. Asimismo la tabla 2 de ese mismo punto, admite tubos enterrados. Los tubos enterrados cumplirán con la UNE-EN-50086-2-4 y no se instalará más de un circuito por cada tubo. El modo de instalación corresponde a la instalación tipo D, ref 77, de acuerdo con la tabla 52-B2 de la UNE 20460-5-523.

Las tablas 52-H, 52-B1 y 52-B2 relacionan los métodos de instalación, que en el caso del presente proyecto equivalen a:

- Modos B1 y B2. Conductores aislados en un conducto sobre una pared de madera.
- Modo D: Cable multiconductor en conductos enterrados.

### 3.1. Influencias externas

En los siguientes cuadros se clasifican las influencias externas en cada parte de la instalación a tener en cuenta en la elección de canalizaciones de acuerdo con lo establecido en la UNE 20460-5-52, epígrafe 522, y UNE 20460-3, anexos A y ZB:

		Cálculo UNE UNE 20460-3																					
		Cálculo Influencias Externas UNE 20460-5-52 (epígrafe 522) y UNE 20460-3 (anexos A y ZB)																					
Ubicación	Datos	Temperatura	Humedad y Temperatura	Altitud	Agua	Cuerpos Extraños	Corrosión	Choques	Vibraciones	Flora	Fauna	Radiaciones	Solar	Sísmica	Rayo	Movimiento del Aire	Viento	Capacitación	Contactos de Tierra	Evacuación	Materias	Materiales	Diseño
		Medio Ambiente															Utilización			Edificios			
		AA6	AB6	AC1	AD1	AE1	AF1	AG1	AH1	AK1	AL1	AM1	AN1	AP1	AQ1	AR1	AS1	BA1	BC2	BD1	BE1	CA1	CB1
Cuadro Elec.	Alumbrado 1	AA6	AB6	AC1	AD1	AE1	AF1	AG1	AH1	AK1	AL1	AM1	AN1	AP1	AQ1	AR1	AS1	BA1	BC2	BD1	BE1	CA1	CB1
	Alumbrado 2	AA6	AB6	AC1	AD1	AE1	AF1	AG1	AH1	AK1	AL1	AM1	AN1	AP1	AQ1	AR1	AS1	BA1	BC2	BD1	BE1	CA1	CB1
	Alumbrado 3	AA6	AB6	AC1	AD1	AE1	AF1	AG1	AH1	AK1	AL1	AM1	AN1	AP1	AQ1	AR1	AS1	BA1	BC2	BD1	BE1	CA1	CB1
	Al. Emergencia 1	AA6	AB6	AC1	AD1	AE1	AF1	AG1	AH1	AK1	AL1	AM1	AN1	AP1	AQ1	AR1	AS1	BA1	BC2	BD1	BE1	CA1	CB1
	Alumbrado 4	AA6	AB6	AC1	AD1	AE1	AF1	AG1	AH1	AK1	AL1	AM1	AN1	AP1	AQ1	AR1	AS1	BA1	BC2	BD1	BE1	CA1	CB1
	Alumbrado 5	AA6	AB6	AC1	AD1	AE1	AF1	AG1	AH1	AK1	AL1	AM1	AN1	AP1	AQ1	AR1	AS1	BA1	BC2	BD1	BE1	CA1	CB1
	Alumbrado 6	AA6	AB6	AC1	AD1	AE1	AF1	AG1	AH1	AK1	AL1	AM1	AN1	AP1	AQ1	AR1	AS1	BA1	BC2	BD1	BE1	CA1	CB1
	Al. Emergencia 2	AA6	AB6	AC1	AD1	AE1	AF1	AG1	AH1	AK1	AL1	AM1	AN1	AP1	AQ1	AR1	AS1	BA1	BC2	BD1	BE1	CA1	CB1
	TC Oficina PB 1	AA6	AB6	AC1	AD1	AE1	AF1	AG1	AH1	AK1	AL1	AM1	AN1	AP1	AQ1	AR1	AS1	BA1	BC2	BD1	BE1	CA1	CB1
	TC Oficina PB 2	AA6	AB6	AC1	AD1	AE1	AF1	AG1	AH1	AK1	AL1	AM1	AN1	AP1	AQ1	AR1	AS1	BA1	BC2	BD1	BE1	CA1	CB1
	TC Oficina PB 3	AA6	AB6	AC1	AD1	AE1	AF1	AG1	AH1	AK1	AL1	AM1	AN1	AP1	AQ1	AR1	AS1	BA1	BC2	BD1	BE1	CA1	CB1
	TC Multifunciones	AA6	AB6	AC1	AD1	AE1	AF1	AG1	AH1	AK1	AL1	AM1	AN1	AP1	AQ1	AR1	AS1	BA1	BC2	BD1	BE1	CA1	CB1
	TC Aseos	AA6	AB6	AC1	AD1	AE1	AF1	AG1	AH1	AK1	AL1	AM1	AN1	AP1	AQ1	AR1	AS1	BA1	BC2	BD1	BE1	CA1	CB1
	TC Usos Varios PB 1	AA6	AB6	AC1	AD1	AE1	AF1	AG1	AH1	AK1	AL1	AM1	AN1	AP1	AQ1	AR1	AS1	BA1	BC2	BD1	BE1	CA1	CB1
	TC Usos Varios PB 2	AA6	AB6	AC1	AD1	AE1	AF1	AG1	AH1	AK1	AL1	AM1	AN1	AP1	AQ1	AR1	AS1	BA1	BC2	BD1	BE1	CA1	CB1
	TC Oficina PA 1	AA6	AB6	AC1	AD1	AE1	AF1	AG1	AH1	AK1	AL1	AM1	AN1	AP1	AQ1	AR1	AS1	BA1	BC2	BD1	BE1	CA1	CB1
	TC Oficina PA 2	AA6	AB6	AC1	AD1	AE1	AF1	AG1	AH1	AK1	AL1	AM1	AN1	AP1	AQ1	AR1	AS1	BA1	BC2	BD1	BE1	CA1	CB1
	TC Oficina PA 3	AA6	AB6	AC1	AD1	AE1	AF1	AG1	AH1	AK1	AL1	AM1	AN1	AP1	AQ1	AR1	AS1	BA1	BC2	BD1	BE1	CA1	CB1
	TC Multifuncion PA	AA6	AB6	AC1	AD1	AE1	AF1	AG1	AH1	AK1	AL1	AM1	AN1	AP1	AQ1	AR1	AS1	BA1	BC2	BD1	BE1	CA1	CB1
	TC Usos Varios PA 1	AA6	AB6	AC1	AD1	AE1	AF1	AG1	AH1	AK1	AL1	AM1	AN1	AP1	AQ1	AR1	AS1	BA1	BC2	BD1	BE1	CA1	CB1
	TC Usos Varios PA 2	AA6	AB6	AC1	AD1	AE1	AF1	AG1	AH1	AK1	AL1	AM1	AN1	AP1	AQ1	AR1	AS1	BA1	BC2	BD1	BE1	CA1	CB1
	TC Office-Varios	AA6	AB6	AC1	AD1	AE1	AF1	AG1	AH1	AK1	AL1	AM1	AN1	AP1	AQ1	AR1	AS1	BA1	BC2	BD1	BE1	CA1	CB1
	Bomba de calor	AA6	AB6	AC1	AD1	AE1	AF1	AG1	AH1	AK1	AL1	AM1	AN1	AP1	AQ1	AR1	AS1	BA1	BC2	BD1	BE1	CA1	CB1
	Clima-Unidad	AA6	AB6	AC1	AD1	AE1	AF1	AG1	AH1	AK1	AL1	AM1	AN1	AP1	AQ1	AR1	AS1	BA1	BC2	BD1	BE1	CA1	CB1
	Ventilación	AA6	AB6	AC1	AD1	AE1	AF1	AG1	AH1	AK1	AL1	AM1	AN1	AP1	AQ1	AR1	AS1	BA1	BC2	BD1	BE1	CA1	CB1
	Extracción	AA6	AB6	AC1	AD1	AE1	AF1	AG1	AH1	AK1	AL1	AM1	AN1	AP1	AQ1	AR1	AS1	BA1	BC2	BD1	BE1	CA1	CB1
	Alim. Cuadro SAI	AA6	AB6	AC1	AD1	AE1	AF1	AG1	AH1	AK1	AL1	AM1	AN1	AP1	AQ1	AR1	AS1	BA1	BC2	BD1	BE1	CA1	CB1
	SAI 1	AA6	AB6	AC1	AD1	AE1	AF1	AG1	AH1	AK1	AL1	AM1	AN1	AP1	AQ1	AR1	AS1	BA1	BC2	BD1	BE1	CA1	CB1
	SAI 2	AA6	AB6	AC1	AD1	AE1	AF1	AG1	AH1	AK1	AL1	AM1	AN1	AP1	AQ1	AR1	AS1	BA1	BC2	BD1	BE1	CA1	CB1
	SAI 3	AA6	AB6	AC1	AD1	AE1	AF1	AG1	AH1	AK1	AL1	AM1	AN1	AP1	AQ1	AR1	AS1	BA1	BC2	BD1	BE1	CA1	CB1
	SAI 4	AA6	AB6	AC1	AD1	AE1	AF1	AG1	AH1	AK1	AL1	AM1	AN1	AP1	AQ1	AR1	AS1	BA1	BC2	BD1	BE1	CA1	CB1
	SAI 5	AA6	AB6	AC1	AD1	AE1	AF1	AG1	AH1	AK1	AL1	AM1	AN1	AP1	AQ1	AR1	AS1	BA1	BC2	BD1	BE1	CA1	CB1
	SAI 6	AA6	AB6	AC1	AD1	AE1	AF1	AG1	AH1	AK1	AL1	AM1	AN1	AP1	AQ1	AR1	AS1	BA1	BC2	BD1	BE1	CA1	CB1
	SAI 7	AA6	AB6	AC1	AD1	AE1	AF1	AG1	AH1	AK1	AL1	AM1	AN1	AP1	AQ1	AR1	AS1	BA1	BC2	BD1	BE1	CA1	CB1
	SAI 8	AA6	AB6	AC1	AD1	AE1	AF1	AG1	AH1	AK1	AL1	AM1	AN1	AP1	AQ1	AR1	AS1	BA1	BC2	BD1	BE1	CA1	CB1
	SAI Rack	AA6	AB6	AC1	AD1	AE1	AF1	AG1	AH1	AK1	AL1	AM1	AN1	AP1	AQ1	AR1	AS1	BA1	BC2	BD1	BE1	CA1	CB1

### 3.2. Canalizaciones

Se aplica lo establecido en la ITC BT 21. Los sistemas de instalación tienen las siguientes características:



- Sistema de Instalación Empotrado: Tubos 2221 (Compresión ligera-2, Impacto Ligero-2, UNE-en 50086-2-2) no propagador de la llama, y Canal (Impacto medio. UNE-EN 50085) no propagador de la llama y con "tapa de acceso que puede abrirse con herramienta".

- Sistema de Instalación Superficial: Tubo protector 4321 (Compresión fuerte-4, Impacto Medio-3, propiedades eléctricas: Aislante/Continuidad eléctrica UNE-en 50086-2-1) no propagador de la llama, y Canal (Impacto medio, propiedades eléctricas: Aislante/Continuidad eléctrica UNE-EN 50085) no propagador de la llama y con "tapa de acceso que puede abrirse con herramienta".

- Sistema de Instalación Enterrada: Tubo con resistencia a compresión 750N y resistencia al impacto normal, según la ITC-BT-21-1.2.4.

En la siguiente tabla se resumen las características de los tubos a instalar conforme a lo establecido en las citadas normas UNE sobre influencias externas y en las ITC BT 20, 21 y 30 del REBT:

Cálculo ITC BT 21					
Ubicación	Datos	Situación	Sistema de Instalación	φTubo (mm)	Características de los Tubos
Cálculo Características Tubos y Canales Protectores					
Cuadro Elec.	Alumbrado 1	Empotrado	Tubos	16	Flexible/Curvable 2221(1/2/3/4)0532009
	Alumbrado 2	Empotrado	Tubos	16	Flexible/Curvable 2221(1/2/3/4)0532009
	Alumbrado 3	Empotrado	Tubos	16	Flexible/Curvable 2221(1/2/3/4)0532009
	Al. Emergencia 1	Empotrado	Tubos	16	Flexible/Curvable 2221(1/2/3/4)0532009
	Alumbrado 4	Empotrado	Tubos	16	Flexible/Curvable 2221(1/2/3/4)0532009
	Alumbrado 5	Empotrado	Tubos	16	Flexible/Curvable 2221(1/2/3/4)0532009
	Alumbrado 6	Empotrado	Tubos	16	Flexible/Curvable 2221(1/2/3/4)0532009
	Al. Emergencia 2	Empotrado	Tubos	16	Flexible/Curvable 2221(1/2/3/4)0532009
	TC Oficina PB 1	Empotrado	Tubos	20	Flexible/Curvable 2221(1/2/3/4)0532009
	TC Oficina PB 2	Empotrado	Tubos	20	Flexible/Curvable 2221(1/2/3/4)0532009
	TC Oficina PB 3	Empotrado	Tubos	20	Flexible/Curvable 2221(1/2/3/4)0532009
	TC Multifunciones PB	Empotrado	Tubos	20	Flexible/Curvable 2221(1/2/3/4)0532009
	TC Aseos	Empotrado	Tubos	20	Flexible/Curvable 2221(1/2/3/4)0532009
	TC Usos Varios PB 1	Empotrado	Tubos	20	Flexible/Curvable 2221(1/2/3/4)0532009
	TC Usos Varios PB 2	Empotrado	Tubos	20	Flexible/Curvable 2221(1/2/3/4)0532009
	TC Oficina PA 1	Empotrado	Tubos	20	Flexible/Curvable 2221(1/2/3/4)0532009
	TC Oficina PA 2	Empotrado	Tubos	20	Flexible/Curvable 2221(1/2/3/4)0532009
	TC Oficina PA 3	Empotrado	Tubos	20	Flexible/Curvable 2221(1/2/3/4)0532009
	TC Multifuncion PA	Empotrado	Tubos	20	Flexible/Curvable 2221(1/2/3/4)0532009
	TC Usos Varios PA 1	Empotrado	Tubos	20	Flexible/Curvable 2221(1/2/3/4)0532009
	TC Usos Varios PA 2	Empotrado	Tubos	20	Flexible/Curvable 2221(1/2/3/4)0532009
	TC Office-Varios	Empotrado	Tubos	20	Flexible/Curvable 2221(1/2/3/4)0532009
	Bomba de calor	Empotrado	Tubos	20	Flexible/Curvable 2221(1/2/3/4)0532009
	Clima-Unidad interior	Empotrado	Tubos	20	Flexible/Curvable 2221(1/2/3/4)0532009
	Ventilación	Empotrado	Tubos	20	Flexible/Curvable 2221(1/2/3/4)0532009
	Extracción	Empotrado	Tubos	20	Flexible/Curvable 2221(1/2/3/4)0532009
	Alim. Cuadro SAI	Empotrado	Tubos	32	Flexible/Curvable 2221(1/2/3/4)0532009
	SAI 1	Empotrado	Tubos	20	Flexible/Curvable 2221(1/2/3/4)0532009
	SAI 2	Empotrado	Tubos	20	Flexible/Curvable 2221(1/2/3/4)0532009
	SAI 3	Empotrado	Tubos	20	Flexible/Curvable 2221(1/2/3/4)0532009
	SAI 4	Empotrado	Tubos	20	Flexible/Curvable 2221(1/2/3/4)0532009
	SAI 5	Empotrado	Tubos	20	Flexible/Curvable 2221(1/2/3/4)0532009
	SAI 6	Empotrado	Tubos	20	Flexible/Curvable 2221(1/2/3/4)0532009
SAI 7	Empotrado	Tubos	20	Flexible/Curvable 2221(1/2/3/4)0532009	
SAI 8	Empotrado	Tubos	20	Flexible/Curvable 2221(1/2/3/4)0532009	
SAI Rack	Empotrado	Tubos	20	Flexible/Curvable 2221(1/2/3/4)0532009	



#### 4.- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Y ACOMETIDA (ITC-BT-11)

El recinto no cuenta con Centro de Transformación propio. ENDESA nos comunicará el centro de transformación el cuál será el punto de conexión.

La instalación posee actualmente una acometida trifásica subterránea con tensión de cálculo = 400V de cobre de sección 3x50+1x50 que da servicio al edificio que compone la instalación interior. Para la línea de acometida se utiliza cable de cobre, con aislamiento en XZ1, de una tensión de aislamiento de 0,6/1kV la sección, de Intensidad máxima admisible 200 A según la tabla correspondiente, mayor de la intensidad demandada por la instalación, siguiendo lo establecido en la ITC-BT-07. Estos resultados deben ser validados por la compañía suministradora.

El sistema de instalación es aéreo con tubo con resistencia a compresión fuerte y resistencia al impacto media, según la ITC-BT-21-1.2.3.

Se han tenido en cuenta las siguientes influencias externas:

Cálculo UNE UNE 20460-3																						
Cálculo Influencias Externas UNE 20460-5-52 (epígrafe 522) y UNE 20460-3 (anexos A y ZB)																						
Datos	Temperatura	Humedad y Temperatura	Altitud	Agua	Cuerpos Extraños	Corrosión	Choques	Vibraciones	Flora	Fauna	Radiaciones	Solar	Sísmica	Rayo	Movimiento del Aire	Viento	Capacitación	Contactos de Tierra	Evacuación	Materias	Materiales	Diseño
	Medio Ambiente												Utilización			Edificios						
Acometida	AA6	AB6	AC1	AD1	AE4	AF2	AG2	AH1	AK1	AL1	AM1	AN1	AP1	AQ1	AR1	AS1	BA1	BC3	BD3	BE4	CA1	CB1

A continuación se detallan los cálculos de la acometida:

Cálculo Dimensionamiento Circuitos Alimentación y Enlace																			
Origen	Final	Denominación del Circuito	Código	Método Instalación	Tipo de Aislamiento	Sistema (Hilos)	Tensión U (V)	Potencia Circuito P (W)	Cos φ	Longitud L (m)	CdT Máxima Permitida ΔV (V)	Sección Cálculo S (mm²)	Sección Comercial S (mm²)	Caida de Tensión Real ΔV (V)	% CDt Máxima Permitida ΔV	% CDt Real ΔV	Intensidad Nominal In (A)	I <sub>adm</sub> (A) UNE 20.460-5-523	I <sub>adm</sub> (A) x (ITC-BT-07 3.1.)
Transf.	CGP	Acometida	Ac	F	XZ1	Trif. (IV)	400	21.561	0,9	30	8,0	4,2	50	0,07	2,0	0,0	34,6	200	170





**5.- ELECCIÓN DE LA CGP O DE CPM**

Se aplica lo dispuesto en la ITC-BT-13 y las normas de UNELCO. El edificio cuenta con una Caja General de Protección desde la acometida propia en fachada.

Con el fin de proteger contra sobrecarga y cortocircuito la Caja General de Protección va equipada con fusibles de 63 A, y base NH-00, en CGP, con poder de corte de 100kA. Las bases fusibles instaladas serán de tensión nominal de 500 V, unipolares y desmontables del tipo NH BUC (Bases Unipolares Cerradas).

**6.- LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN. (ITC-BT-14)**

Se aplica lo dispuesto en la ITC-BT-13 y las normas de UNELCO. Al ser un único suministro donde se encuentra la CGP en fachada y la CPM en el interior del inmueble, debido a las características de la zona como casco histórico y siendo una reforma, la línea que enlaza ambas cajas tendrá consideración de LGA. Se dispondrá de una LGA empotrada de sección 4x10 mm<sup>2</sup>. Para la LGA se utiliza cable de cobre, con aislamiento RZ1-K (AS), de una tensión de aislamiento 0,6/1kV, intensidad máxima admisible 110, mayor que la intensidad demandada por la instalación. El sistema de instalación es empotrado con tubo con resistencia a compresión ligera y resistencia al impacto ligera, según la ITC-BT-21-1.2.2.

Se han tenido en cuenta las siguientes influencias externas:

Cálculo UNE UNE 20460-3																								
Datos	Temperatura	Humedad y Temperatura		Altitud	Agua	Cuerpos Extraños	Corrosión	Choques	Vibraciones	Flora	Fauna	Radiaciones	Solar	Sísmica	Rayo	Movimiento del Aire	Viento	Capacitación	Contactos de Tierra	Evacuación	Materias	Materiales	Diseño	
	Medio Ambiente													Utilización			Edificios							
LGA	AA6	AB6	AC1	AD1	AE4	AF2	AG2	AH1	AK1	AL1	AM1	AN1	AP1	AQ1	AR1	AS1	BA1	BC3	BD3	BE4	CA1	CB1		

Cálculo Dimensionamiento Circuitos Alimentación y Enlace																			
Origen	Final	Denominación del Circuito	Código	Método Instalación	Tipo de Aislamiento	Sistema (Hilos)	Tensión U (V)	Potencia Circuito P (W)	Cos φ	Longitud L (m)	CdT Máxima Permitida ΔV (V)	Sección Cálculo S (mm <sup>2</sup> )	Sección Comercial S (mm <sup>2</sup> )	Caida de Tensión Real ΔV (V)	% CdT Máxima Permitida ΔV	% CdT Real ΔV	Intensidad Nominal In (A)	I <sub>adm</sub> (A) UNE 20.460-5-523	I <sub>adm</sub> (A) x (ITC-BT-07 3.1.)
CGP	CPM	LGA	LGA	B1	RZ1-K	Trif. (IV)	400	21.561	0,9	14	2,0	7,9	10	0,03	0,5	0,0	34,6	110	94



## 7.- UBICACIÓN DE CONTADORES (ITC-BT-16)

El Equipo de Medida (conjunto de contador y demás elementos necesarios para el control y medida de la energía eléctrica) se instalarán de forma centralizada en un armario normalizado siguiendo lo indicado en la ITC-BT-16 y el apartado 8 de las Normas Particulares de ENDESA-Unelco.

Los Equipos de Medida estarán contenidos en módulos o conjuntos de módulos con envolvente aislante precintables. Deberán cumplir la norma UNE- EN 60.439 partes 1, 2 y 3. El grado de protección mínimo que deben cumplir estos conjuntos, de acuerdo con la norma UNE 20.324 y UNE- EN 50.102, respectivamente para instalaciones de tipo interior es IP 40, IK 09 ó para instalaciones de tipo exterior IP 43, IK 09.

Deberán permitir de forma directa la lectura de los contadores e interruptores horarios, así como la del resto de dispositivos de medida, cuando así sea preciso. En el caso de Caja de Protección y Medida deberán llevar obligatoriamente mirilla en la tapa. Las partes transparentes que permiten la lectura directa, deberán ser resistentes a los rayos ultravioleta. Cuando se utilicen módulos o conjuntos de módulos, éstos deberán disponer de ventilación interna para evitar condensaciones sin que disminuya su grado de protección.

La derivación individual debe llevar asociado en su origen su propia protección compuesta por fusibles de seguridad, con independencia de las protecciones correspondientes a la instalación interior de cada suministro. Estos fusibles se instalarán antes del contador y se colocarán en cada uno de los hilos de fase o polares que van al mismo, tendrán la adecuada capacidad de corte en función de la máxima intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en ese punto y estarán precintados por la empresa distribuidora.

Los cables de conexionado del equipo de medida serán de una tensión asignada de 450/750 V y los conductores de cobre, de clase 2 según norma UNE 21.022, con un aislamiento seco, extruido a base de mezclas termoestables o termoplásticas; y se identificarán según los colores prescritos en la ITC BT- 26. Se utilizarán los colores siguientes:

- Negro, marrón y gris para las fases
- Azul para el neutro
- Amarillo-verde (bicolor) para los conductores de protección
- Rojo claro para los hilos de mando de cambio de tarifa

Los cables serán de la clase de reacción al fuego mínima Cca - s1b,d1,a1. Los cables con características equivalentes a la norma UNE 21027, parte 9 (mezclas termoestables) o a la norma UNE 211002 (mezclas termoplásticas) cumplen con esta prescripción.

Asimismo, deberá disponer del cableado necesario para los circuitos de mando y control con el objetivo de satisfacer las disposiciones tarifarias vigentes. El cable tendrá las mismas características que las indicadas anteriormente, su color de identificación será el rojo y con una sección de 1,5 mm<sup>2</sup>. Las conexiones se efectuarán directamente y los conductores no requerirán preparación especial o terminales.



### 8.- DERIVACIONES INDIVIDUALES (ITC-BT-15)

Se seguirá lo indicado en la ITC-BT-15, así como lo dispuesto en el apartado 9 de las Normas Particulares de Unelco.

El cálculo de las derivaciones individuales, se generalizará al caso más desfavorable. Se tendrá en cuenta un suministro monofásico o trifásico y conductor de Cu, cuya temperatura máxima admisible en servicio continuo es de  $T_{m\acute{a}x} = 70 \text{ }^\circ\text{C}$  tipo RZ1-K (AS). La caída de tensión máxima admisible será del 1% según ITC BT 15.

Para la elección de la canalización y del tipo de cable a utilizar, según ITC-BT-15. Para cables aislados en el interior de tubos enterrados se tendrá en cuenta lo dispuesto en la ITC-BT-07. Los tubos y canales protectoras tendrán una sección nominal que permita ampliar la sección de los conductores en un 100%. Los diámetros exteriores tendrán como mínimo una sección de 32mm. Disposición de tubos de reserva para los casos en los que el uso no esté claro.

Se han tenido en cuenta las siguientes influencias externas:

Cálculo UNE UNE 20460-3																						
Cálculo Influencias Externas UNE 20460-5-52 (epígrafe 522) y UNE 20460-3 (anexos A y ZB)																						
Datos	Temperatura	Humedad y Temperatura	Altitud	Agua	Cuerpos Extraños	Corrosión	Choques	Vibraciones	Flora	Fauna	Radiações	Solar	Sísmica	Rayo	Movimiento del Aire	Viento	Capacitación	Contactos de Tierra	Evacuación	Materias	Materiales	Diseño
	Medio Ambiente													Utilización			Edificios					
Inst. Enlace																						
Deriv. Indiv.	AA6	AB6	AC1	AD1	AE4	AF2	AG2	AH1	AK1	AL1	AM1	AN1	AP1	AQ1	AR1	AS1	BA1	BC3	BD3	BE4	CA1	CB1

Las canalizaciones elegidas son:

Cálculo ITC BT 21					
Datos	Sección Comercial S (mm <sup>2</sup> )	Situación	Sistema de Instalación	Diám. Ext. tubos enterrados	Características de los Tubos
Cálculo Características Tubos Protectores					
Inst. Enlace					
Deriv. Indiv.	10	Empotrado	Tubos	32	Flexible /Curvable 432122422010

Los conductores a utilizar, serán de cobre multiconductores para el caso de DI en el interior de tubos enterrados el aislamiento será 0,6/1kV. Los cables serán de la clase de reacción al fuego mínima Cca - s1b,d1,a1. Los cables con características equivalentes a los de la norma UNE 21123, partes 4 o 5, o a la norma UNE211002 (según la tensión asignada del cable) cumplen con esta prescripción. La sección de los cables será uniforme en todo su recorrido. La sección mínima de los conductores será 6mm<sup>2</sup> para los cables polares, neutro y protección y de 1,5mm<sup>2</sup> para el hilo de mando.



Cálculo Dimensionamiento Circuitos Alimentación y Enlace																			
Origen	Final	Denominación del Circuito	Código	Método Instalación	Tipo de Aislamiento	Sistema (Hilos)	Tensión U (V)	Potencia Circuito P (W)	Cos φ	Longitud L (m)	CdT Máxima Permitida ΔV (V)	Sección Cálculo S (mm <sup>2</sup> )	Sección Comercial S (mm <sup>2</sup> )	Caída de Tensión Real ΔV (V)	% CdT Máxima Permitida ΔV	% CdT Real ΔV	Intensidad Nominal In (A)	I <sub>adm</sub> (A) UNE 20.460-5-523	I <sub>adm</sub> (A) x (ITC-BT-07 3.1.)
Inst. Enlace																			
CPM	CGBT	Deriv. Indiv.	DI	B1	RZ1-K	Trif. (IV)	400	21.561	0,9	6	6,0	1,1	10	0,01	1,5	0,0	34,6	85	72

A continuación se detallan los cálculos de corrientes de cortocircuito:

Cálculo Anexo 3 Guía Técnica REBT											
Origen	Final	Circuito	Código	Material	Resistividad ρ <sub>i</sub> (Ω·mm <sup>2</sup> /m)	Longitud L (m)	Sección S <sub>i</sub> (mm <sup>2</sup> )	Resistencia R <sub>i</sub> (Ω)	Resist. Acum. (Ω)	Icc F-N (kA)	Icc Admisible (kA) t=0,2 seg
Inst. Enlace											
CPM	CGBT	Deriv. Indiv.	DI	Cu	0,022	6	10,0	0,03	0,12	1,58	2,57

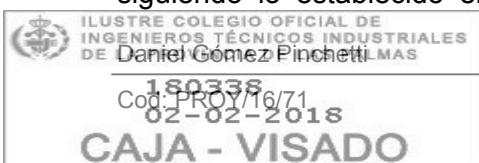
Las protecciones diseñadas son:

Protecciones									
Ubicación	Circuito	Intensidad Nominal In (A)	I <sub>adm</sub> (A) x (ITC-BT-07 3.1.)	Código	Dispositivo	Nº polos	Intensidad Nominal In	Tensión U (V)	Poder de Corte Pc (kA)
Inst. Enlace									
CPM	Deriv. Indiv.	34,6	72	DI	FU	IV	63	400	100

## 9.- CIRCUITOS INTERIORES

### 9.1. Protecciones Generales

Se han definido las protecciones necesarias para los circuitos definidos en el proyecto siguiendo lo establecido en las ITC-BT- 17, 22, 23 y 24, en previsión de posibles contactos



eléctricos, efectos térmicos, sobreintensidades, sobretensiones, etc., dimensionándose los medios de protección atendiendo a sus curvas de disparo, selectividad, poder de corte, etc. Las protecciones generales se muestran en los esquemas unifilares, siendo sus características las siguientes:

Protecciones												
Ubicación	Cuadro						Circuitos					
	Dispositivo	Nº polos	Intensidad Nominal In	Tensión U (V)	Sensibilidad Is (mA)	Poder de Corte Pc (kA)	Circuito	Dispositivo	Nº polos	Intensidad Nominal In	Tensión U (V)	Poder de Corte Pc (kA)
Cuadro Elec.	IAR	IV	30	400		6	Alumbrado 1	IM	Monof. (II)	10	230	6
	PCS	II					Alumbrado 2	IM	Monof. (II)	10	230	6
	ID	II	40	230	30	6	Alumbrado 3	IM	Monof. (II)	10	230	6
							Al. Emergencia 1	IM	Monof. (II)	10	230	6
	ID	II	40	230	30	6	Alumbrado 4	IM	Monof. (II)	10	230	6
							Alumbrado 5	IM	Monof. (II)	16	230	6
							Alumbrado 6	IM	Monof. (II)	16	230	6
							Al. Emergencia 2	IM	Monof. (II)	16	230	6
	ID	II	40	230	30	6	TC Oficina PB 1	IM	Monof. (II)	16	230	6
							TC Oficina PB 2	IM	Monof. (II)	16	230	6
	ID	II	40	230	30	6	TC Oficina PB 3	IM	Monof. (II)	16	230	6
							TC Multifunciones	IM	Monof. (II)	16	230	6
	ID	II	40	230	30	6	TC Aseos	IM	Monof. (II)	16	230	6
							TC Usos Varios PB 1	IM	Monof. (II)	16	230	6
							TC Usos Varios PB 2	IM	Monof. (II)	16	230	6
	ID	II	40	230	30	6	TC Oficina PA 1	IM	Monof. (II)	16	230	6
							TC Oficina PA 2	IM	Monof. (II)	16	230	6
	ID	II	40	230	30	6	TC Oficina PA 3	IM	Monof. (II)	16	230	6
							TC Multifuncion PA	IM	Monof. (II)	16	230	6
	ID	II	40	230	30	6	TC Usos Varios PA 1	IM	Monof. (II)	16	230	6
	ID	II	40	230	30	6	TC Usos Varios PA 2	IM	Monof. (II)	16	230	6
	ID	II	40	230	30	6	TC Office-Varios	IM	Monof. (II)	16	230	6
	ID	IV	40	400	30	6	Bomba de calor	IM	Trif. (IV)	25	400	6
							Clima-Unidad	IM	Monof. (II)	16	230	6
							Ventilación	IM	Monof. (II)	16	230	6
							Extraccion	IM	Monof. (II)	16	230	6
	ID	II	40	230	30	6	Alim. Cuadro SAI	IM	Monof. (II)	40	230	6
	ID	II	40	230	30	6	SAI 1	IM	Monof. (II)	16	230	6
ID	II	40	230	30	6	SAI 2	IM	Monof. (II)	16	230	6	
ID	II	40	230	30	6	SAI 3	IM	Monof. (II)	16	230	6	
ID	II	40	230	30	6	SAI 4	IM	Monof. (II)	16	230	6	
ID	II	40	230	30	6	SAI 5	IM	Monof. (II)	16	230	6	
ID	II	40	230	30	6	SAI 6	IM	Monof. (II)	16	230	6	
ID	II	40	230	30	6	SAI 7	IM	Monof. (II)	16	230	6	
ID	II	40	230	30	6	SAI 8	IM	Monof. (II)	16	230	6	
ID	II	40	230	30	6	SAI Rack	IM	Monof. (II)	16	230	6	

## 9.2. Definición y características de la instalación interior

Se seguirá lo dispuesto en la ITC-BT-25 y 26 y la UNE-20460. en concreto en las tablas aportadas por el Reglamento en los apartados 3 y 4, e ITC-BT-26.

Los criterios de elección de la instalación interior han tenido en cuenta los métodos y sistemas de instalación, influencias externas, material y número de conductores, aislamiento, potencia y factores de corrección y temperatura real de servicio.

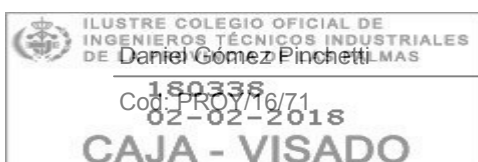
Para la elección de los conductores por el criterio de Intensidad Máxima Admisible se han tenido en cuenta los valores indicados en la norma UNE 20460-5-523:2004 para cada uno de los sistemas de instalación, material aislante y número de conductores.

	B1-2- Z1(PVC)	B1-3- Z1(PVC)	B2-2- Z1(PVC)	B2-3- Z1(PVC)	D-2- Z1(PVC)	D-3- Z1(PVC)
Sección	A52-1 bis Columna 5	A52-1 bis Columna 6	A52-1 bis Columna 5	A52-1 bis Columna 4	A52-1 bis Columna 3	A52-1 bis Columna 4
	Cu	Cu	Cu	Cu	Cu	Cu
	$I_{adm}$ (A)	$I_{adm}$ (A)	$I_{adm}$ (A)	$I_{adm}$ (A)	$I_{adm}$ (A)	$I_{adm}$ (A)
1,5	15	13,5	15	13	20,5	17
2,5	21	18,5	21	17,5	27,5	22,5
4	27	24	27	23	36	29
6	36	32	36	30	44	37
10	50	44	50	40	59	49
16	66	59	66	54	76	63
25	84	77	84	70	98	81
30	104	96	104	86	118	97
50	125	117	125	103	140	115
70	160	149	160	-	173	143
95	194	180	194	-	205	170
120	225	208	225	-	233	192
150	260	236	260	-	264	218
185	297	268	297	-	296	245
240	351	315	351	-	342	282
300				-	387	319

Para la elección de los conductores por el criterio de Caída de Tensión Máxima, una vez determinada la sección, calcularemos la caída de tensión real en el tramo aplicando las máximas establecidas y las fórmulas descritas con anterioridad. En este sentido, y teniendo en cuenta la especial configuración de la instalación a ejecutar, se han repartido las caídas de tensión permitidas del 3% y 5%, limitando al 2% en las líneas de alimentación de los edificios y dejando los circuitos interiores en 1% y 3%.

Para la elección de los conductores se ha tenido en cuenta también el criterio de las Intensidades de Corto Circuito admisibles por los cables instalados.

Finalmente se describen las canalizaciones de cada circuito según la ITC-BT-21.



Ubicación	Características Instalación				Cálculo Dimensionamiento Circuitos										Cálculo Intens.							
	Demarcación del Circuito	Código	Método Instalación	Sistema (Hilos)	Tensión (V)	Potencia Circuito (P (W))	Cos φ	Factor Corrección	Longitud (L (m))	Cat Máxima Permitida ΔV (V)	Conductividad T° Servicio (mm²)	Sección Cálculo S (mm²)	Sección Comercial S (mm²)	Caida de Tensión Real ΔV (V)	% Cat Máxima Permitida ΔV	% Cat Real ΔV	Intensidad Nominal In (A)	Intensidad Corrección Ia (A)	I <sub>adm</sub> (A) UNE 20.460-523	Icc FN (kA)	Icc Admissible (kA) t=0,2 seg	
Alumbrado 1	C1	B1	H07Z1-K (AS)	Monof. (II)	230	252	0,9	1,8	20	6,90	50,2	0,2	1,5	1,0	3,0	0,46	1,2	2,2	15,00	0,26	0,39	0,39
Alumbrado 2	C2	B1	H07Z1-K (AS)	Monof. (II)	230	252	0,9	1,8	22	6,90	50,2	0,3	1,5	1,2	3,0	0,50	1,2	2,2	15,00	0,29	0,39	0,39
Alumbrado 3	C3	B1	H07Z1-K (AS)	Monof. (II)	230	237	0,9	1,8	27	6,90	50,2	0,3	1,5	1,3	3,0	0,58	1,1	2,1	15,00	0,23	0,39	0,39
AL: Emergencia 1	C4	B1	H07Z1-K (AS)	Monof. (II)	230	104	0,9	1,8	24	6,90	50,2	0,1	1,5	0,5	3,0	0,23	0,5	0,9	15,00	0,26	0,39	0,39
Alumbrado 4	C5	B1	H07Z1-K (AS)	Monof. (II)	230	252	0,9	1,8	26	6,90	50,2	0,3	1,5	1,4	3,0	0,59	1,2	2,2	15,00	0,24	0,39	0,39
Alumbrado 5	C6	B1	H07Z1-K (AS)	Monof. (II)	230	276	0,9	1,8	28	6,90	50,2	0,2	1,5	0,9	3,0	0,39	1,3	1,3	15,00	0,22	0,39	0,39
Alumbrado 6	C7	B1	H07Z1-K (AS)	Monof. (II)	230	315	0,9	1,8	33	6,90	50,2	0,3	1,5	1,2	3,0	0,52	1,5	1,5	15,00	0,19	0,39	0,39
AL: Emergencia 2	C8	B1	H07Z1-K (AS)	Monof. (II)	230	64	0,9	1,8	30	6,90	50,2	0,0	1,5	0,2	3,0	0,10	0,3	0,3	15,00	0,21	0,39	0,39
TC Oficina PB 1	C9	B1	H07Z1-K (AS)	Monof. (II)	230	0	0,9	1,8	25	11,50	50,2	0,0	2,5	0,0	5,0	0,00	0,0	0,0	21,00	0,42	0,64	0,64
TC Oficina PB 2	C10	B1	H07Z1-K (AS)	Monof. (II)	230	0	0,9	1,8	35	11,50	50,2	0,0	2,5	0,0	5,0	0,00	0,0	0,0	21,00	0,30	0,64	0,64
TC Oficina PB 3	C11	B1	H07Z1-K (AS)	Monof. (II)	230	0	0,9	1,8	38	11,50	50,2	0,0	2,5	0,0	5,0	0,00	0,0	0,0	21,00	0,28	0,64	0,64
TC Multifunciones PB	C12	B1	H07Z1-K (AS)	Monof. (II)	230	3.000	0,9	1,8	18	11,50	47,9	0,9	2,5	3,9	5,0	1,70	14,5	14,5	21,00	0,58	0,64	0,64
TC Aseos	C13	B1	H07Z1-K (AS)	Monof. (II)	230	0	0,9	1,8	22	11,50	50,2	0,0	2,5	0,0	5,0	0,00	0,0	0,0	21,00	0,48	0,64	0,64
TC Usos Varios PB 1	C14	B1	H07Z1-K (AS)	Monof. (II)	230	0	0,9	1,8	20	11,50	50,2	0,0	2,5	0,0	5,0	0,00	0,0	0,0	21,00	0,52	0,64	0,64
TC Usos Varios PB 2	C15	B1	H07Z1-K (AS)	Monof. (II)	230	0	0,9	1,8	20	11,50	50,2	0,0	2,5	0,0	5,0	0,00	0,0	0,0	21,00	0,52	0,64	0,64
TC Oficina PA 1	C16	B1	H07Z1-K (AS)	Monof. (II)	230	0	0,9	1,8	29	11,50	50,2	0,0	2,5	0,0	5,0	0,00	0,0	0,0	21,00	0,36	0,64	0,64
TC Oficina PA 2	C17	B1	H07Z1-K (AS)	Monof. (II)	230	0	0,9	1,8	39	11,50	50,2	0,0	2,5	0,0	5,0	0,00	0,0	0,0	21,00	0,27	0,64	0,64
TC Oficina PA 3	C18	B1	H07Z1-K (AS)	Monof. (II)	230	0	0,9	1,8	22	11,50	50,2	0,0	2,5	0,0	5,0	0,00	0,0	0,0	21,00	0,48	0,64	0,64
TC Multifuncion PA	C19	B1	H07Z1-K (AS)	Monof. (II)	230	1.500	0,9	1,8	24	11,50	49,6	0,5	2,5	2,5	5,0	1,10	7,2	7,2	21,00	0,44	0,64	0,64
TC Usos Varios PA 1	C20	B1	H07Z1-K (AS)	Monof. (II)	230	0	0,9	1,8	24	11,50	50,2	0,0	2,5	0,0	5,0	0,00	0,0	0,0	21,00	0,44	0,64	0,64
TC Usos Varios PA 2	C21	B1	H07Z1-K (AS)	Monof. (II)	230	0	0,9	1,8	30	11,50	50,2	0,0	2,5	0,0	5,0	0,00	0,0	0,0	21,00	0,35	0,64	0,64
TC Oficina PA 1	C22	B1	H07Z1-K (AS)	Monof. (II)	230	0	0,9	1,8	30	11,50	50,2	0,0	2,5	0,0	5,0	0,00	0,0	0,0	21,00	0,35	0,64	0,64
TC Office-Varios	C23	B1	H07Z1-K (AS)	Trif. (IV)	400	5.600	0,9	1,8	30	20,00	47,6	0,8	2,5	7,1	5,0	1,77	15,6	15,6	21,00	0,35	0,64	0,64
Bomba de calor	C24	B1	H07Z1-K (AS)	Monof. (II)	230	624	0,9	1,8	30	11,50	50,1	0,3	2,5	1,3	5,0	0,56	3,0	3,0	21,00	0,35	0,64	0,64
Clima-Unidad Interior	C25	B1	H07Z1-K (AS)	Monof. (II)	230	280	0,9	1,8	30	11,50	50,2	0,1	2,5	0,6	5,0	0,25	1,4	1,4	21,00	0,35	0,64	0,64
Extracción	C26	B1	H07Z1-K (AS)	Monof. (II)	230	405	0,9	1,8	30	11,50	50,2	0,2	2,5	0,8	5,0	0,37	2,0	2,0	21,00	0,35	0,64	0,64
Alim. Cuadro SAI	C27	B1	H07Z1-K (AS)	Monof. (II)	230	8.400	0,9	1,0	6	11,50	47,1	0,8	10,0	0,9	5,0	0,40	40,6	40,6	50,00	6,99	2,57	2,57
SAI 1	C28	B1	H07Z1-K (AS)	Monof. (II)	230	600	0,9	1,0	26	11,50	50,1	0,2	2,5	1,1	5,0	0,47	2,9	2,9	21,00	0,40	0,64	0,64
SAI 2	C29	B1	H07Z1-K (AS)	Monof. (II)	230	600	0,9	1,0	36	11,50	50,1	0,3	2,5	1,5	5,0	0,65	2,9	2,9	21,00	0,29	0,64	0,64
SAI 3	C30	B1	H07Z1-K (AS)	Monof. (II)	230	600	0,9	1,0	41	11,50	50,1	0,4	2,5	1,7	5,0	0,74	2,9	2,9	21,00	0,26	0,64	0,64
SAI 4	C31	B1	H07Z1-K (AS)	Monof. (II)	230	3.000	0,9	1,0	33	11,50	47,9	1,6	2,5	7,2	5,0	3,12	14,5	14,5	21,00	0,32	0,64	0,64
SAI 5	C32	B1	H07Z1-K (AS)	Monof. (II)	230	800	0,9	1,0	45	11,50	50,1	0,5	2,5	2,5	5,0	1,09	3,9	3,9	21,00	0,23	0,64	0,64
SAI 6	C33	B1	H07Z1-K (AS)	Monof. (II)	230	600	0,9	1,0	44	11,50	50,1	0,4	2,5	1,8	5,0	0,80	2,9	2,9	21,00	0,24	0,64	0,64
SAI 7	C34	B1	H07Z1-K (AS)	Monof. (II)	230	600	0,9	1,0	29	11,50	50,1	0,3	2,5	1,2	5,0	0,52	2,9	2,9	21,00	0,36	0,64	0,64
SAI 8	C35	B1	H07Z1-K (AS)	Monof. (II)	230	1.500	0,9	1,0	22	11,50	49,6	0,5	2,5	2,3	5,0	1,01	7,2	7,2	21,00	0,48	0,64	0,64
SAI Rack	C36	B1	H07Z1-K (AS)	Monof. (II)	230	100	0,9	1,0	22	11,50	50,2	0,0	2,5	0,2	5,0	0,07	0,5	0,5	21,00	0,48	0,64	0,64
					Total	21.561																

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LAS PALMAS  
 Daniel Gómez Pinchetti  
 180338  
 Cod. PROY/16/71  
 02-02-2018  
**CAJA - VISADO**

Ingeniero T. Industrial, COIT 13.033  
 FECHA 12-02-2018 Nº S.C.C. 180338  
 Nº D.º PROY. 16/71  
 Anexo III Baja Tensión 02  
 El otorgamiento de ese sello, verifica la conformidad y calidad de la instalación eléctrica, tal como recoge el Artículo 47 del Decreto Autonómico 141/2009, para su presentación ante el Centro Directivo competente del Gobierno de Canarias.

A continuación se detallan los cálculos realizados de corrientes de cortocircuito de cada uno de los circuitos interiores:

Cálculo Anexo 3 Guía Técnica REBT										
Cálculo Simplificado Intensidad de Corto Circuito										
Ubicación	Circuito	Código	Material	Resistividad $\rho_i$ ( $\Omega \cdot \text{mm}^2 / \text{m}$ )	Longitud	Sección $S_i$ ( $\text{mm}^2$ )	Resistencia $R_i$ ( $\Omega$ )	Resist. Acum. ( $\Omega$ )	Icc F-N (kA)	Icc Admisible (kA) $t=0,2$ seg
Cuadro Elec.	Alumbrado 1	C1	Cu	0,022	20	1,5	0,58	0,70	0,262	0,386
	Alumbrado 2	C2	Cu	0,022	22	1,5	0,64	0,64	0,286	0,386
	Alumbrado 3	C3	Cu	0,022	27	1,5	0,79	0,79	0,233	0,386
	Al. Emergencia 1	C4	Cu	0,022	24	1,5	0,70	0,70	0,262	0,386
	Alumbrado 4	C5	Cu	0,022	26	1,5	0,76	0,76	0,242	0,386
	Alumbrado 5	C6	Cu	0,022	28	1,5	0,82	0,82	0,225	0,386
	Alumbrado 6	C7	Cu	0,022	33	1,5	0,96	0,96	0,191	0,386
	Al. Emergencia 2	C8	Cu	0,022	30	1,5	0,88	0,88	0,210	0,386
	TC Oficina PB 1	C9	Cu	0,022	25	2,5	0,44	0,44	0,419	0,643
	TC Oficina PB 2	C10	Cu	0,022	35	2,5	0,61	0,61	0,300	0,643
	TC Oficina PB 3	C11	Cu	0,022	38	2,5	0,67	0,67	0,276	0,643
	TC Multifunciones PB	C12	Cu	0,022	18	2,5	0,32	0,32	0,583	0,643
	TC Aseos	C13	Cu	0,022	22	2,5	0,39	0,39	0,477	0,643
	TC Usos Varios PB 1	C14	Cu	0,022	20	2,5	0,35	0,35	0,524	0,643
	TC Usos Varios PB 2	C15	Cu	0,022	20	2,5	0,35	0,35	0,524	0,643
	TC Oficina PA 1	C16	Cu	0,022	29	2,5	0,51	0,51	0,362	0,643
	TC Oficina PA 2	C17	Cu	0,022	39	2,5	0,68	0,68	0,269	0,643
	TC Oficina PA 3	C18	Cu	0,022	22	2,5	0,39	0,39	0,477	0,643
	TC Multifuncion PA	C19	Cu	0,022	24	2,5	0,42	0,42	0,437	0,643
	TC Usos Varios PA 1	C20	Cu	0,022	24	2,5	0,42	0,42	0,437	0,643
	TC Usos Varios PA 2	C21	Cu	0,022	30	2,5	0,53	0,53	0,350	0,643
	TC Office-Varios	C22	Cu	0,022	30	2,5	0,53	0,53	0,350	0,643
	Bomba de calor	C23	Cu	0,022	30	2,5	0,53	0,53	0,350	0,643
	Clima-Unidad interior	C24	Cu	0,022	30	2,5	0,53	0,53	0,350	0,643
	Ventilación	C25	Cu	0,022	30	2,5	0,53	0,53	0,350	0,643
	Extraccion	C26	Cu	0,022	30	2,5	0,53	0,53	0,350	0,643
	Alim. Cuadro SAI	C27	Cu	0,022	6	10,0	0,03	0,03	6,991	2,571
	SAI 1	C28	Cu	0,022	26	2,5	0,46	0,46	0,403	0,643
	SAI 2	C29	Cu	0,022	36	2,5	0,63	0,63	0,291	0,643
	SAI 3	C30	Cu	0,022	41	2,5	0,72	0,72	0,256	0,643
	SAI 4	C31	Cu	0,022	33	2,5	0,58	0,58	0,318	0,643
	SAI 5	C32	Cu	0,022	45	2,5	0,79	0,79	0,233	0,643
	SAI 6	C33	Cu	0,022	44	2,5	0,77	0,77	0,238	0,643
	SAI 7	C34	Cu	0,022	29	2,5	0,51	0,51	0,362	0,643
	SAI 8	C35	Cu	0,022	22	2,5	0,39	0,39	0,477	0,643
	SAI Rack	C36	Cu	0,022	22	2,5	0,39	0,39	0,477	0,643



## 10.- SUMINISTROS COMUNES

El suministro de la instalación es único, con una única derivación individual, quedando descrito en las instalaciones interiores del apartado anterior.

## 11.- SUMINISTRO DE SEGURIDAD O COMPLEMENTARIO

Procede la aplicación de la ITC BT 28 al ser un recinto dedicado a la pública concurrencia, no estando obligada la instalación de Suministro de seguridad o Complementario al tener una ocupación menor de 300 personas.

## 12.- CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES Y CANALIZACIONES ELÉCTRICAS FRENTE AL FUEGO

Los cables eléctricos a utilizar serán RZ1-K (AS) y ES07Z1-K (AS) no propagadores de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida cumpliendo la norma UNE-EN 21123 y/o UNE-EN 211002.

Los elementos de conducción de cables serán clasificados como “no propagadores de la llama” de acuerdo con la UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1.

## 13.- PUESTA A TIERRA (ITC-BT-18 E ITC-BT-26).

El edificio en el que se encuentra la instalación dispone de puesta a tierra ejecutada en el momento de la edificación.

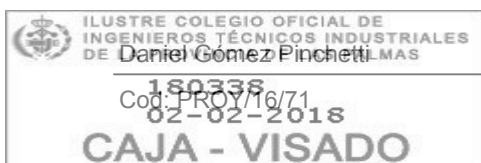
En el momento de dar de alta una instalación para su puesta en marcha, se deberá comprobar el sistema de puesta a tierra y su medida de resistencia, que deberá ser inferior a  $15 \Omega$  en edificios con pararrayos y  $37 \Omega$  en edificios sin pararrayos (como es este caso). Cuando no se pueda alcanzar este valor deberán medirse las tensiones de contacto y comprobar que no sobrepasen los valores anteriormente indicados.

## 14.- CÁLCULOS LUMÍNICOS

### 14.1. Alumbrado interior

Los cables eléctricos a utilizar serán RZ1-K (AS) y ES07Z1-K (AS), serán de la clase de reacción al fuego mínima Cca - s1b,d1,a1.

Los elementos de conducción de cables serán clasificados como “no propagadores de la llama” de acuerdo con la UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1.

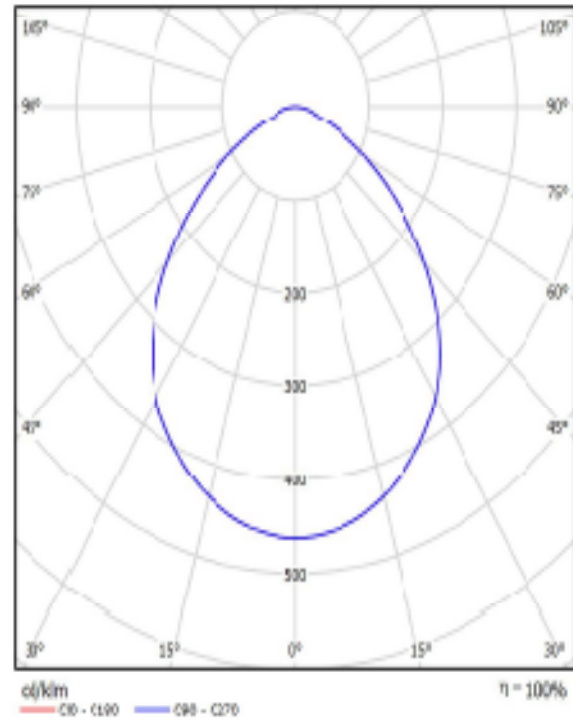


- Luminarias Utilizadas

## PHILIPS DN125B D234 1xLED20S/840 / Hoja de datos de luminarias



Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100  
 Código CIE Flux: 59 90 93 100 100

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR												
α (hacia)	71	76	80	85	90	95	98	100	105	110		
β (paredes)	51	36	30	30	30	30	36	50	30	30		
γ (techo)	21	28	30	30	30	30	28	20	20	20		
Tamaño del local S <sup>2</sup> m <sup>2</sup>	2H	201	22.2	22.4	23.4	23.7	22.1	22.2	22.4	23.4		
		3H	22.9	23.5	23.8	24.0	24.0	22.5	23.5	23.8	23.7	24.0
		4H	23.5	23.9	23.9	24.0	24.1	22.5	23.5	23.9	23.8	24.1
		6H	22.7	23.5	23.6	23.0	24.1	22.7	23.5	23.8	23.0	24.1
4H	201	22.7	23.5	23.1	23.9	24.2	22.7	23.5	23.1	23.9	24.2	
	12H	22.7	23.9	23.1	23.0	24.2	22.7	23.9	23.1	23.0	24.2	
	3H	22.4	23.3	22.7	23.6	23.9	22.4	23.3	22.7	23.6	23.9	
	3H	22.8	22.6	23.2	23.9	24.2	22.8	22.6	23.2	23.9	24.2	
6H	4H	23.3	22.7	23.4	24.0	24.4	23.0	22.7	23.4	24.0	24.4	
	6H	23.2	23.8	23.6	24.2	24.6	23.2	23.8	23.6	24.2	24.6	
	8H	23.9	23.8	23.7	24.3	24.6	23.9	23.8	23.7	24.3	24.6	
	12H	23.3	23.8	23.6	24.2	24.7	23.3	23.8	23.6	24.2	24.7	
8H	4H	22.8	22.6	23.5	24.0	24.4	22.8	22.6	23.5	24.0	24.4	
	6H	23.3	23.8	23.8	24.2	24.6	23.3	23.8	23.8	24.2	24.6	
	8H	23.4	23.8	23.9	24.3	24.6	23.4	23.8	23.9	24.3	24.6	
	12H	23.5	23.9	24.6	24.4	24.9	23.5	23.9	24.6	24.4	24.9	
10H	4H	22.8	22.5	23.6	24.0	24.4	22.8	22.5	23.6	24.0	24.4	
	6H	23.3	23.7	23.8	24.2	24.6	23.3	23.7	23.8	24.2	24.6	
	8H	23.5	23.8	24.6	24.3	24.6	23.5	23.8	24.6	24.3	24.6	

Variación de la posición del espectador (paralelos a los ejes luminarios)		
S = 1.0°	+0.3 / -0.8	+0.3 / -0.8
S = 1.5°	+0.7 / -1.4	+0.7 / -1.4
S = 2.0°	+1.6 / -2.8	+1.6 / -2.8
Tabla estándar	6002	6002
Sumando la constante	5.5	5.5

Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2000lm Flujo luminoso total

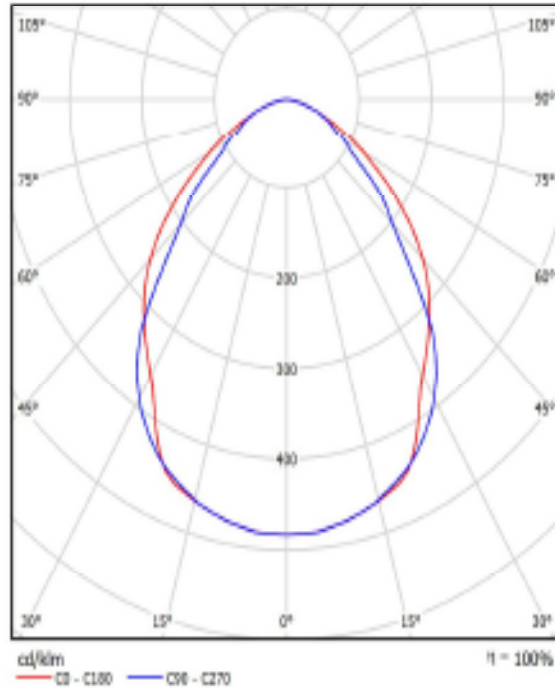
ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LAS PALMAS  
 Daniel Gomez Pinchetti  
 180338  
 Cod.: PROY/16/71  
 02-02-2018  
**CAJA - VISADO**

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA PROVINCIA DE LAS PALMAS  
 Ingeniero T. Industrial, COMI 3.033  
 Anexo III Baja Tensión  
 FECHA: 12-02-2018 Nº S.C.C.: 180338  
 Nº DE PROYECTO: [ ]  
 El otorgamiento de ese sello, verifica la conformidad y calidad de la instalación eléctrica, tal como recoge el Artículo 47 del Decreto Autonómico 141/2009, para su presentación ante el Centro Directivo competente del Gobierno de Canarias.

# PHILIPS BBS415 W15L120 1xLED48/840 LIN-PC / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

## Emisión de luz 1:



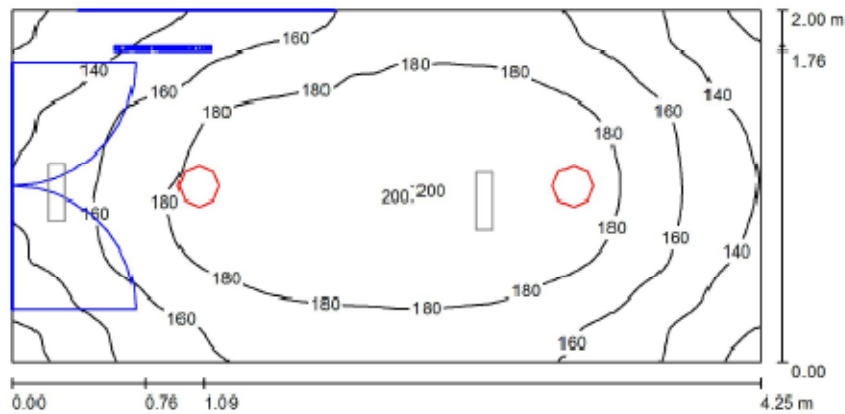
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 02 89 98 100 100

SmartForm LED: el nuevo estándar para la iluminación de oficinas. Fiel reflejo de la apuesta de Philips por las soluciones sencillas y sostenibles, la versión empotrada de SmartForm está ahora disponible con tecnología LED. Diseñadas para adaptarse a una amplia variedad de tipos de techo, esta familia enormemente versátil de luminarias modulares y semimodulares satisface prácticamente todos los requisitos de los proyectos en la mayoría de las aplicaciones. SmartForm LED ofrece una mayor eficiencia que las soluciones con ópticas MLO (microprismas), lo que genera un importante ahorro energético. A su vez, las distintas ópticas disponibles garantizan una amplia variedad de atractivos efectos de luz que darán vida a los entornos de las oficinas.

## Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
		75	75	30	30	30	75	75	30	30	30
a. Techo		18	20	20	20	20	20	20	20	20	20
b. Paredes		18	20	20	20	20	20	20	20	20	20
c. Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del total X / Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	18,5	20,8	19,7	20,0	21,0	20,1	19,2	18,4	18,4	19,7
	3H	20,2	21,3	20,4	21,5	21,8	20,8	20,0	19,3	18,2	20,6
	4H	20,5	21,4	20,8	21,7	22,0	20,3	20,3	19,6	18,5	20,8
	6H	20,6	21,5	20,9	21,7	22,0	19,5	20,4	19,9	18,7	21,1
	8H	20,8	21,4	20,9	21,7	22,0	18,8	20,4	19,9	18,7	21,1
4H	2H	18,8	20,8	20,8	20,9	21,1	20,8	19,4	18,8	18,7	20,8
	3H	20,6	21,4	20,9	21,7	22,0	19,5	20,3	19,9	18,6	20,9
	4H	20,9	21,6	21,3	21,9	22,3	19,8	20,6	20,3	21,0	21,3
	6H	21,1	21,7	21,8	22,1	22,4	20,2	20,8	20,6	21,2	21,6
	8H	21,1	21,7	21,5	22,1	22,5	20,3	20,8	20,7	21,2	21,6
8H	2H	21,0	21,5	21,4	21,9	22,3	20,1	20,6	20,5	21,0	21,4
	3H	21,3	21,6	21,7	22,1	22,6	20,4	20,8	20,9	21,3	21,7
	4H	21,3	21,7	21,7	22,1	22,6	20,5	20,9	21,0	21,3	21,8
	6H	21,3	21,6	21,8	22,1	22,6	20,5	20,9	21,0	21,3	21,8
	8H	21,3	21,6	21,8	22,1	22,6	20,5	20,9	21,0	21,3	21,8
12H	4H	20,9	21,4	21,4	21,8	22,3	20,1	20,5	20,5	21,0	21,4
	6H	21,2	21,6	21,7	22,0	22,5	20,4	20,8	20,9	21,2	21,7
	8H	21,3	21,6	21,8	22,1	22,6	20,5	20,8	21,0	21,3	21,8
Indicador de la posición del espectador para separaciones 5 entre luminarias											
S = 1,0H		+0,2 / -0,3					+0,3 / -0,8				
S = 1,5H		+0,7 / -1,0					+0,8 / -1,1				
S = 2,0H		+1,8 / -1,8					+1,6 / -1,5				
Índice espacial		0,80					0,82				
Factor de conexión		2,6					2,6				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4000lm Flujo luminoso total											

Acceso 1 / Alumbrado interior / Resumen



Altura del local: 3.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:31

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	167	116	200	0.693
Suelo	20	124	97	142	0.781
Techo	70	45	31	50	0.680
Paredes (4)	50	99	38	201	/

Plano útil:

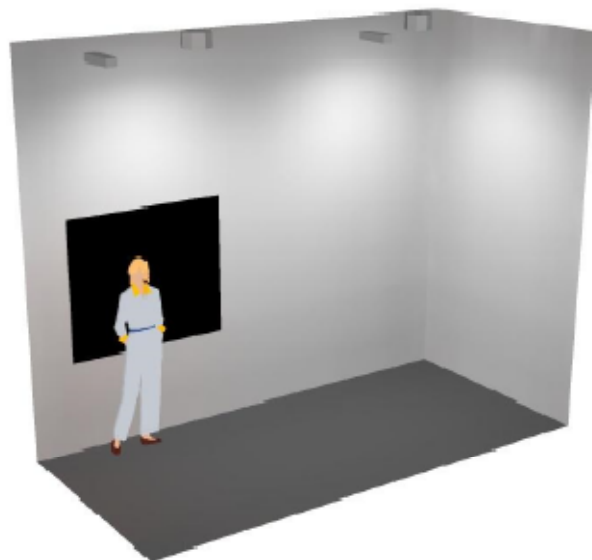
Altura: 0.850 m  
 Trama: 128 x 64 Puntos  
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

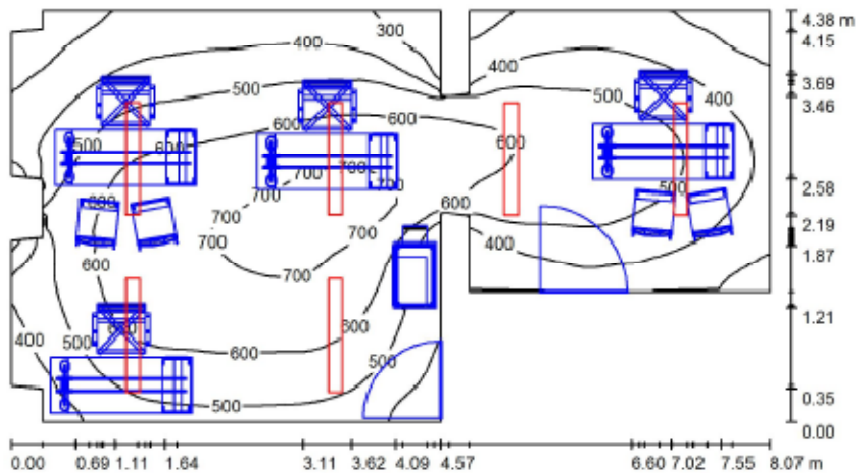
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS DN125B D234 1xLED20S/840 (1.000)	2000	2000	24.0
Total:			4000	4000	48.0

Valor de eficiencia energética: 5.65 W/m² = 3.37 W/m²/100 lx (Base: 8.50 m²)

Acceso 1 / Alumbrado interior / Rendering (procesado) en 3D



Información y Despacho 1 / Resumen



Altura del local: 3.150 m, Altura de montaje: 3.227 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:58

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	504	235	734	0.465
Suelo	20	414	228	580	0.551
Techo	70	92	62	137	0.672
Paredes (22)	50	213	75	565	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m  
 Trama: 128 x 128 Puntos  
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

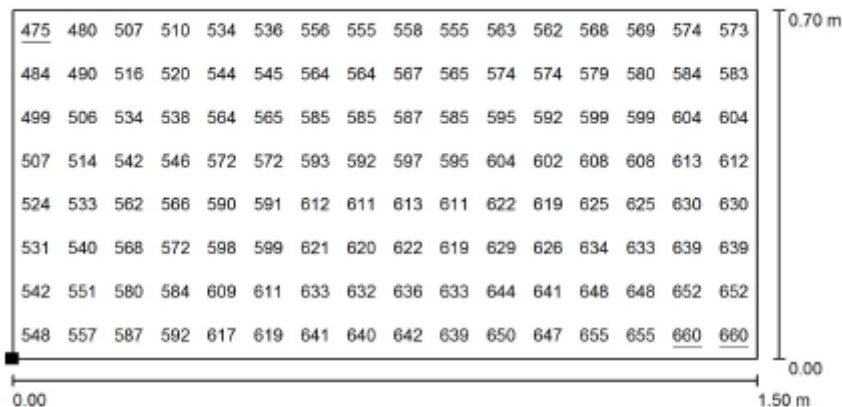
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [mm]	$\Phi$ (Lámparas) [mm]	P [W]
1	8	PHILIPS BBS415 W15L120 1xLED48/840 LIN-PC (1.000)	4300	4300	39.0
Total:			25800	25800	234.0

Valor de eficiencia energética: 7.91 W/m<sup>2</sup> = 1.57 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Base: 29.59 m<sup>2</sup>)

Información y Despacho 1 / Rendering (procesado) en 3D

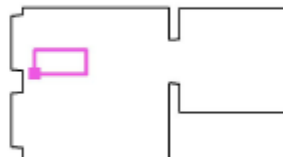


**Información y Despacho 1 / Mesa 1 / Gráfico de valores (E, horizontal)**



Valores en Lux, Escala 1 : 11

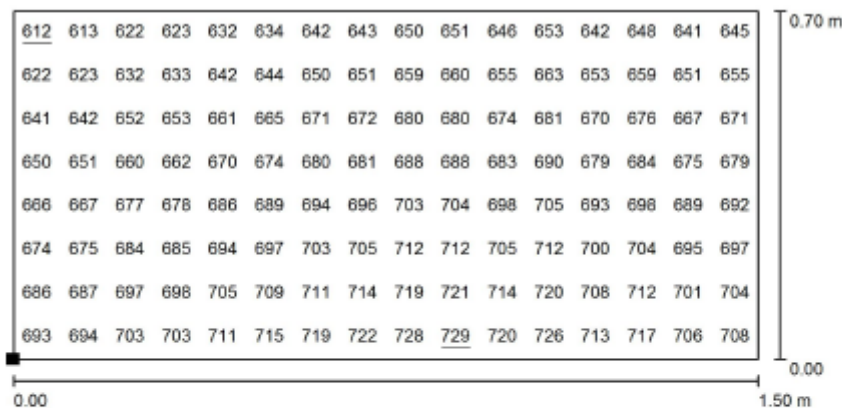
Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(0.662 m, -25.332 m, 0.850 m)



Trama: 16 x 8 Puntos

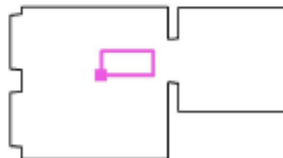
$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
587	475	660	0.809	0.719

**Información y Despacho 1 / Mesa 2 / Gráfico de valores (E, horizontal)**



Valores en Lux, Escala 1 : 11

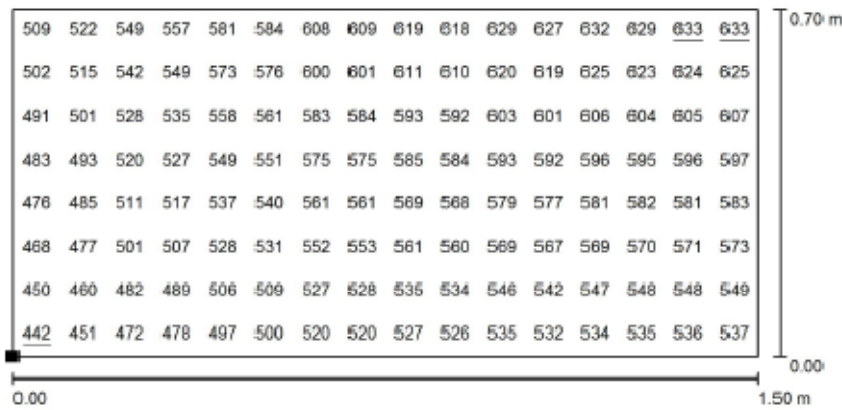
Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(2.622 m, -25.394 m, 0.850 m)



Trama: 16 x 8 Puntos

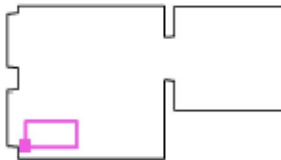
$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
679	612	729	0.901	0.839

**Información y Despacho 1 / Mesa 3 / Gráfico de valores (E, horizontal)**



Valores en Lux, Escala 1 : 11

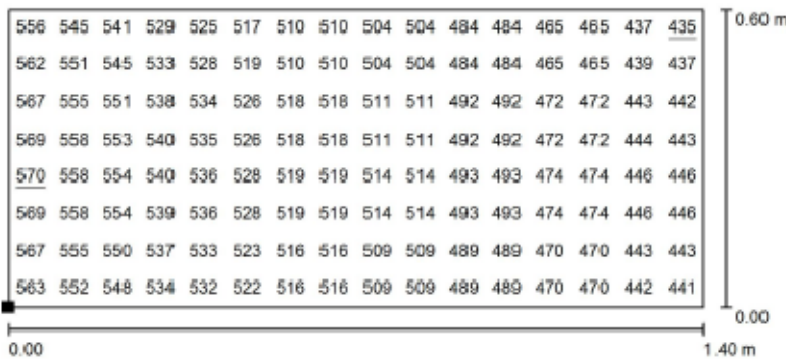
Situación de la superficie en el local:  
 Punto marcado:  
 (0.533 m, -27.460 m, 0.850 m)



Trama: 16 x 8 Puntos

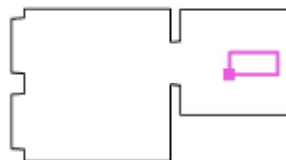
$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
555	442	633	0.796	0.698

**Información y Despacho 1 / Mesa 4 / Gráfico de valores (E, horizontal)**



Valores en Lux, Escala 1 : 11

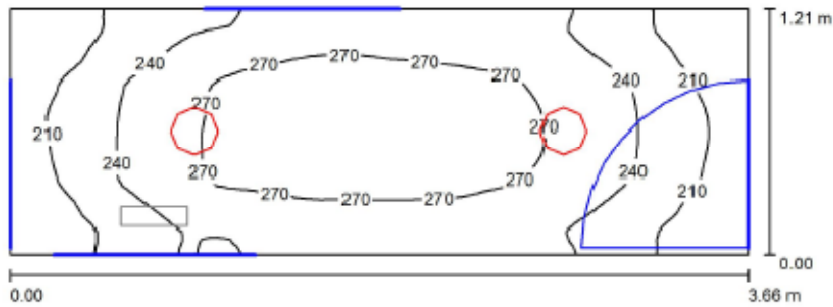
Situación de la superficie en el local:  
 Punto marcado:  
 (6.283 m, -25.288 m, 0.850 m)



Trama: 16 x 8 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
507	435	570	0.858	0.763

**Distribuidor PB / Alumbrado interior / Resumen**



Altura del local: 3.200 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:27

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	245	182	284	0.742
Suelo	20	166	134	188	0.809
Techo	70	87	58	100	0.670
Paredes (4)	50	170	60	497	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
 Trama: 64 x 32 Puntos  
 Zona marginal: 0.000 m

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS DN125B D234 1xLED20S/840 (1.000)	2000	2000	24.0
			<b>Total: 4000</b>	<b>Total: 4000</b>	<b>48.0</b>

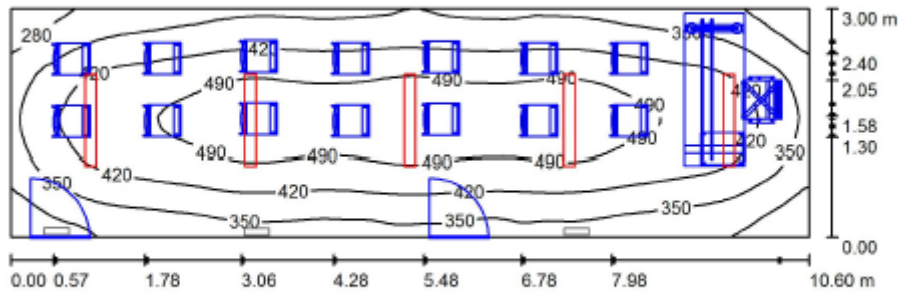
Valor de eficiencia energética: 10.81 W/m<sup>2</sup> = 4.41 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Base: 4.44 m<sup>2</sup>)

**Distribuidor PB / Alumbrado interior / Rendering (procesado) en 3D**





**Aula de formación / Alumbrado interior / Resumen**



Altura del local: 3.150 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:76

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	413	213	533	0.515
Suelo	20	339	213	415	0.628
Techo	70	77	57	88	0.749
Paredes (4)	50	180	67	339	/

**Plano útil:**

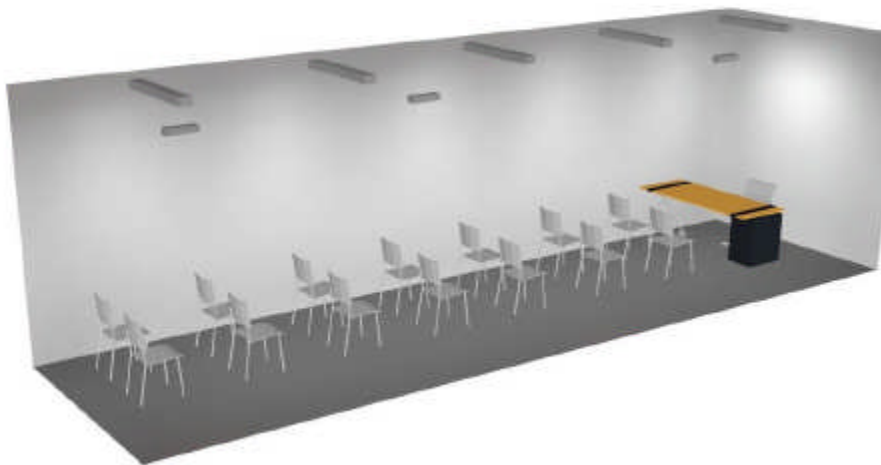
Altura: 0.850 m  
 Trama: 128 x 128 Puntos  
 Zona marginal: 0.000 m

**Lista de piezas - Luminarias**

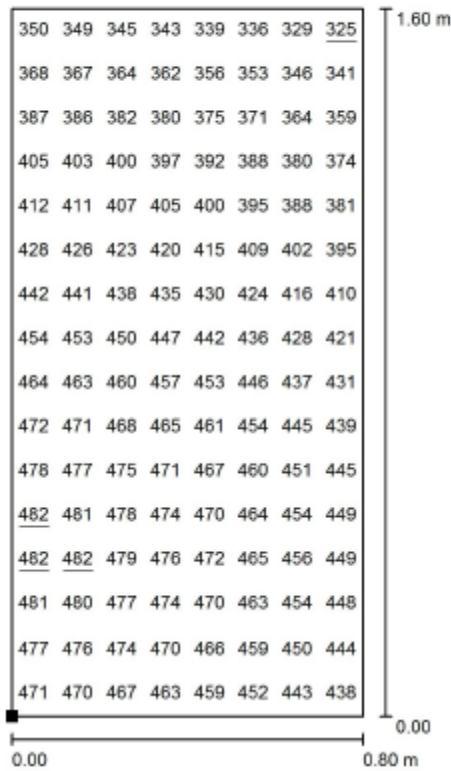
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	5	PHILIPS BBS415 W15L120 1xLED48/840 LIN-PC (1.000)	4300	4300	39.0
Total:			21500	21500	195.0

Valor de eficiencia energética: 6.13 W/m<sup>2</sup> = 1.49 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Base: 31.80 m<sup>2</sup>)

**Aula de formación / Alumbrado interior / Rendering (procesado) en 3D**



**Aula de formación / Alumbrado interior / Mesa / Gráfico de valores (E, horizontal)**



Valores en Lux, Escala 1 : 13

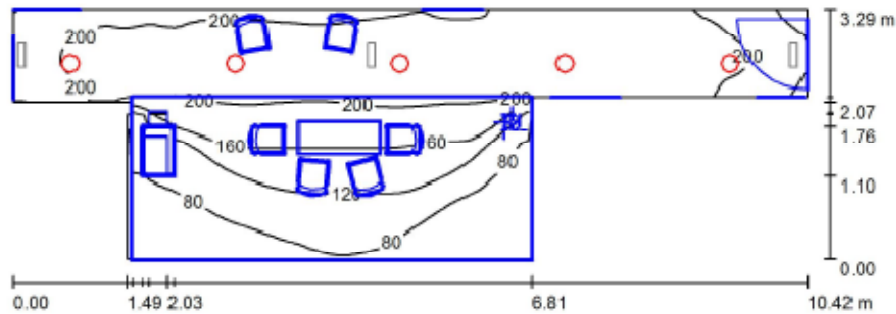
Situación de la superficie en el local:  
 Punto marcado:  
 (17.124 m, -25.259 m, 0.850 m)



Trama: 8 x 16 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
429	325	482	0.758	0.674

Archivo y Hall / Alumbrado interior / Resumen



Altura del local: 3.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:75

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	164	48	239	0.282
Suelo	20	132	54	177	0.408
Techo	70	50	11	139	0.219
Paredes (10)	50	112	20	838	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m  
 Trama: 128 x 128 Puntos  
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

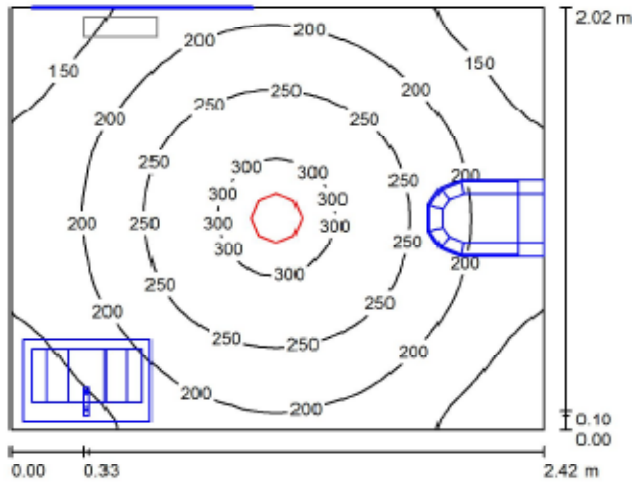
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	5	PHILIPS DN125B D234 1xLED20S/840 (1.000)	2000	2000	24.0
Total:			10000	10000	120.0

Valor de eficiencia energética: 5.11 W/m<sup>2</sup> = 3.12 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Base: 23.48 m<sup>2</sup>)

Archivo y Hall / Alumbrado interior / Rendering (procesado) en 3D



**Aseo PMR / Alumbrado interior / Resumen**



Altura del local: 2.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:28

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	209	113	317	0.541
Suelo	20	136	101	164	0.745
Techo	70	40	27	46	0.691
Paredes (4)	50	91	33	186	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
 Trama: 32 x 32 Puntos  
 Zona marginal: 0.000 m

**Lista de piezas - Luminarias**

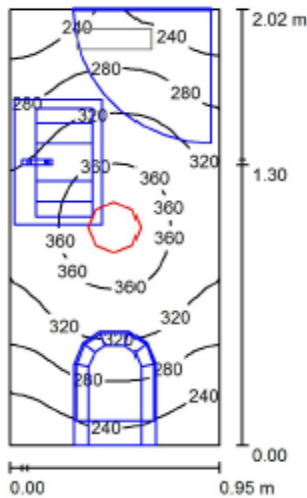
Nº	Pieza	Designación (Factor de conexión)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	PHILIPS DN125B D234 1xLED20S/840 (1.000)	2000	2000	24.0
Total:			2000	Total: 2000	24.0

Valor de eficiencia energética:  $4.91 \text{ W/m}^2 = 2.35 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $4.89 \text{ m}^2$ )

**Aseo PMR / Alumbrado interior / Rendering (procesado) en 3D**



**Aseo 1 PB / Alumbrado interior / Resumen**



Altura del local: 2.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:28

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	302	208	382	0.688
Suelo	20	187	141	186	0.848
Techo	70	95	57	124	0.599
Paredes (4)	50	173	63	765	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
 Trama: 16 x 32 Puntos  
 Zona marginal: 0.000 m

**Lista de piezas - Luminarias**

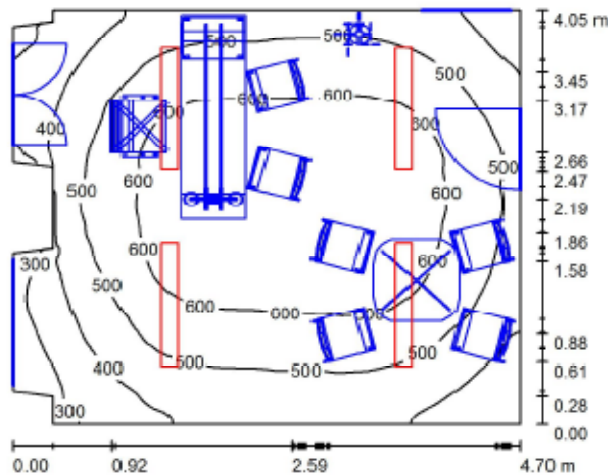
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	PHILIPS DN125B D234 1xLED20S/840 (1.000)	2000	2000	24.0
			Total: 2000	Total: 2000	24.0

Valor de eficiencia energética:  $12.51 \text{ W/m}^2 = 4.14 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $1.92 \text{ m}^2$ )

**Aseo 1 PB / Alumbrado interior / Rendering (procesado) en 3D**



**Despacho 1 PA / Resumen**



Altura del local: 3.150 m, Altura de montaje: 3.227 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:53

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	522	234	687	0.449
Suelo	20	427	231	554	0.542
Techo	70	105	74	138	0.708
Paredes (12)	50	231	83	514	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
 Trama: 128 x 128 Puntos  
 Zona marginal: 0.000 m

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	PHILIPS BBS415 W15L 120 1xLED48/840 LIN-PC (1.000)	4300	4300	39.0
Total:			17200	Total: 17200	156.0

Valor de eficiencia energética: 8.41 W/m<sup>2</sup> = 1.61 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Base: 18.56 m<sup>2</sup>)

**Despacho 1 PA / Rendering (procesado) en 3D**

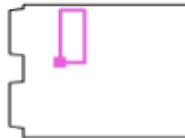


**Despacho 1 PA / Mesa 1 / Gráfico de valores (E, perpendicular)**



Valores en Lux, Escala 1 : 13

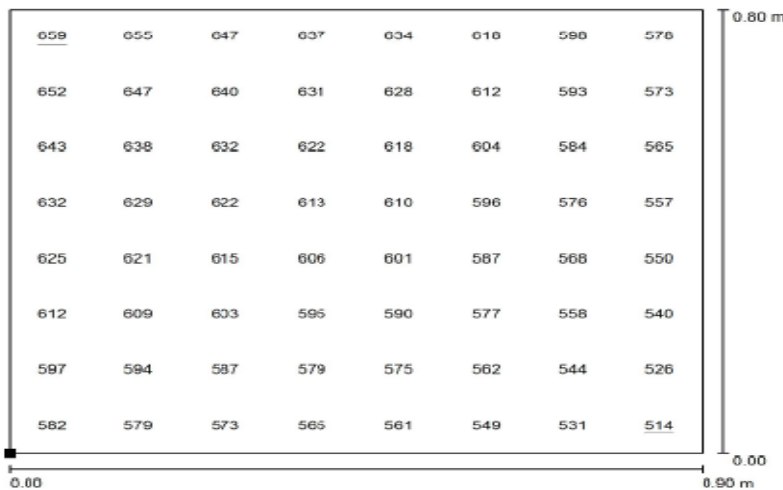
Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(1.486 m, 2.787 m, 0.850 m)



Trama: 8 x 16 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
592	475	671	0.803	0.708

**Despacho 1 PA / Mesa 2 / Gráfico de valores (E, horizontal)**



Valores en Lux, Escala 1 : 7

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(3.382 m, 1.400 m, 0.850 m)



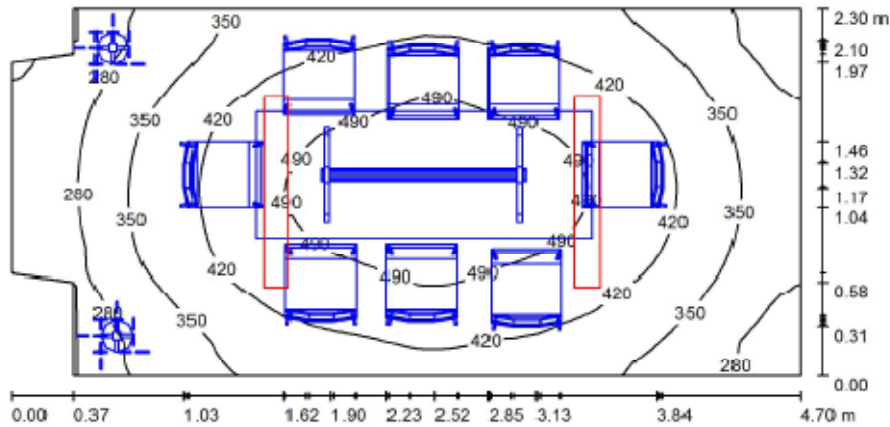
Trama: 8 x 8 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
597	514	659	0.860	0.779

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LAS PALMAS  
Daniel Gomez Pinchetti  
180338  
Cod: PROY/16/71  
02-02-2018  
**CAJA - VISADO**

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA PROVINCIA DE LAS PALMAS  
Ingeniero T. Industrial, COIT 3.033  
ENTIDAD HABILITADA  
FECHA 12-02-2018 Nº S.C.C. 180338  
Nº DE PROYECTO 16/71 ANEXO  
El otorgamiento de ese sello, verifica la conformidad y calidad de la instalación eléctrica, tal como recoge el Artículo 47 del Decreto Autonómico 141/2009, para su presentación ante el Centro Directivo competente del Gobierno de Canarias.

**Sala de Reuniones / Resumen**



Altura del local: 3.150 m, Altura de montaje: 3.227 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:34

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	395	204	538	0.516
Suelo	20	295	198	387	0.672
Techo	70	81	57	97	0.698
Paredes (8)	50	186	63	349	/

**Plano útil:**  
 Altura: 0.850 m  
 Trama: 128 x 128 Puntos  
 Zona marginal: 0.000 m

**Lista de piezas - Luminarias**

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS BBS415 W15L120 1xLED48/840 LIN PC (1.000)	4300	4300	39.0
Total:			8600	8600	78.0

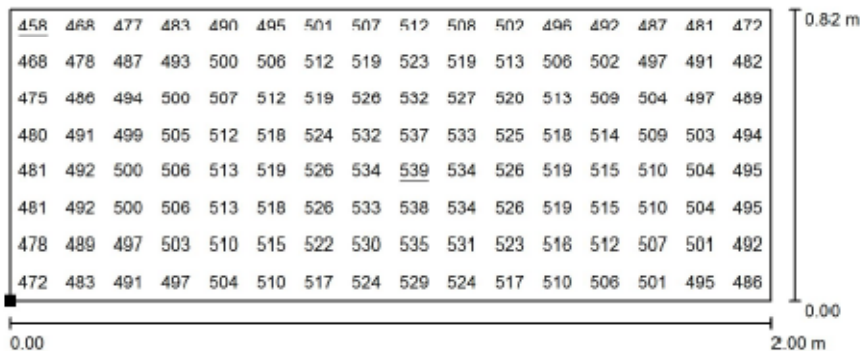
Valor de eficiencia energética: 7.45 W/m<sup>2</sup> = 1.88 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Base: 10.47 m<sup>2</sup>)

**Sala de Reuniones / Rendering (procesado) en 3D**



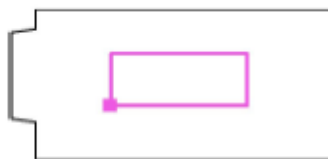


**Sala de Reuniones / Superficie de cálculo 1 / Gráfico de valores (E, horizontal)**



Valores en Lux, Escala 1 : 15

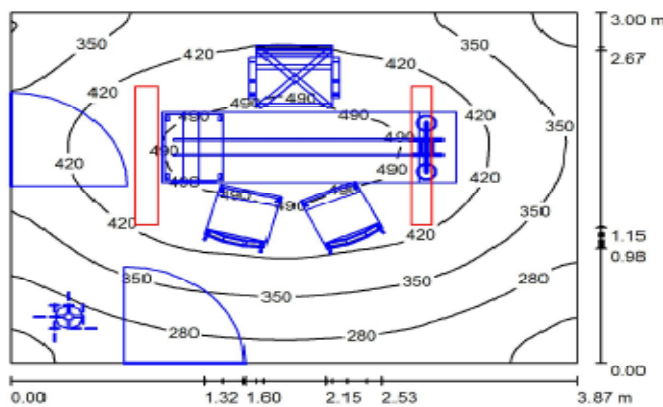
Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(1.600 m, 5.483 m, 0.850 m)



Trama: 16 x 8 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
506	458	539	0.904	0.850

**Despacho 2 / Resumen**



Valores en Lux, Escala 1:39

Altura del local: 3.150 m, Altura de montaje: 3.227 m, Factor mantenimiento: 0.80

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	381	184	526	0.483
Suelo	20	291	188	364	0.648
Techo	70	76	52	89	0.690
Paredes (4)	50	178	60	403	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 128 x 128 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

**Lista de piezas - Luminarias**

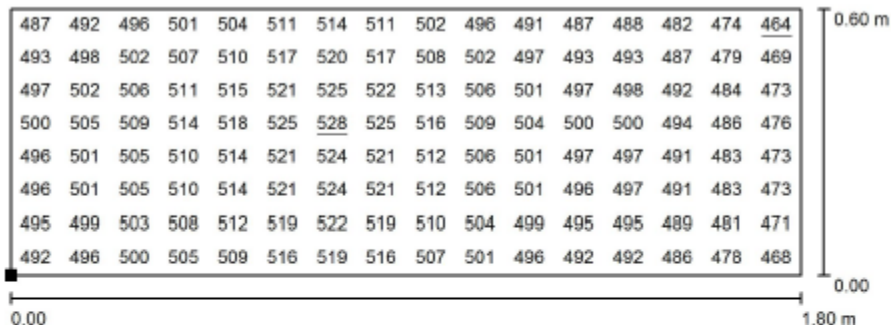
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS BBS415 W15L120 1xLED48/840 LIN-PC (1.000)	4300	4300	39.0
Total:			8600	8600	78.0

Valor de eficiencia energética: 6.72 W/m<sup>2</sup> = 1.76 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Base: 11.61 m<sup>2</sup>)

Despacho 2 / Rendering (procesado) en 3D



Despacho 2 / Superficie de cálculo 1 / Gráfico de valores (E, horizontal)



Valores en Lux, Escala 1 : 13

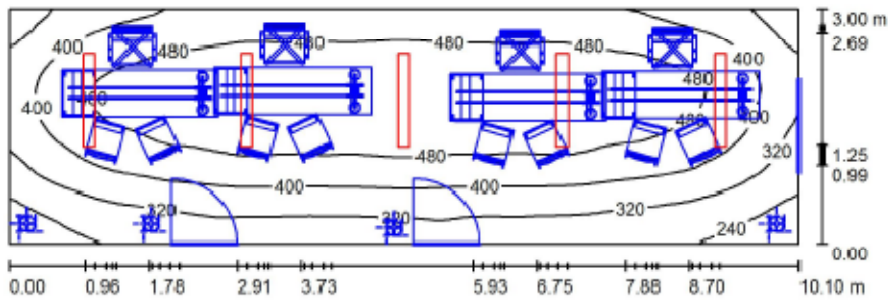
Situación de la superficie en el local:  
 Punto marcado:  
 (6.100 m, 5.493 m, 0.850 m)



Trama: 16 x 8 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
501	464	528	0.925	0.879

**Despacho 3 / Resumen**



Altura del local: 3.150 m, Altura de montaje: 3.227 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:73

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	422	183	562	0.434
Suelo	20	347	200	437	0.576
Techo	70	79	55	97	0.687
Paredes (4)	50	187	66	367	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
 Trama: 128 x 128 Puntos  
 Zona marginal: 0.000 m

**Lista de piezas - Luminarias**

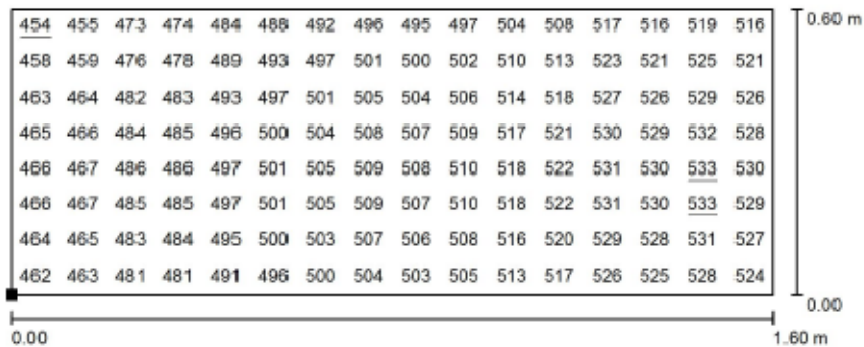
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	5	PHILIPS BBS415 W 15L120 1xLED48/840 LIN-PC (1.000)	4300	4300	39.0
Total:			21500	Total: 21500	195.0

Valor de eficiencia energética: 6.44 W/m<sup>2</sup> = 1.53 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Base: 30.30 m<sup>2</sup>)

**Despacho 3 / Rendering (procesado) en 3D**



**Despacho 3 / Mesa 1 / Gráfico de valores (E, horizontal)**



Valores en Lux, Escala 1 : 12

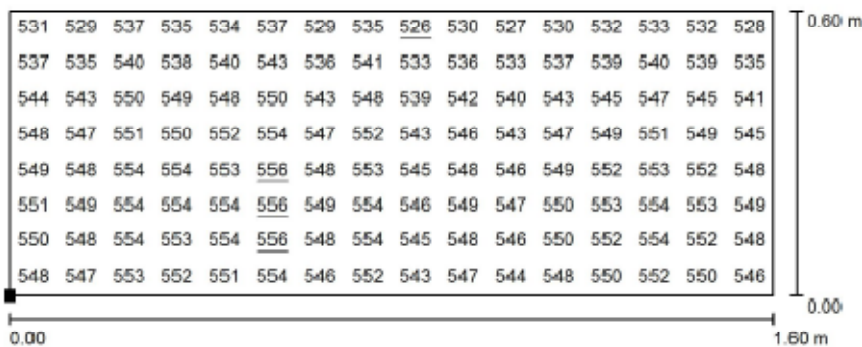
Situación de la superficie en el local:  
 Punto marcado:  
 (9.649 m, 5.536 m, 0.850 m)



Trama: 16 x 8 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
502	454	533	0.905	0.852

**Despacho 3 / Mesa 2 / Gráfico de valores (E, horizontal)**



Valores en Lux, Escala 1 : 12

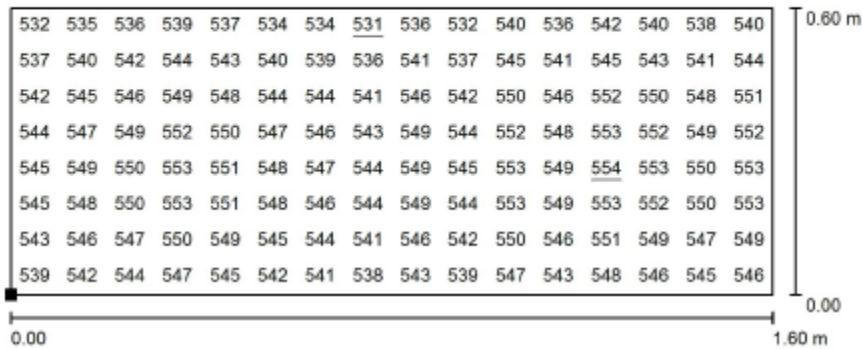
Situación de la superficie en el local:  
 Punto marcado:  
 (11.600 m, 5.600 m, 0.850 m)



Trama: 16 x 8 Puntos

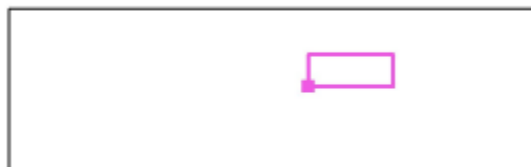
$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
545	526	556	0.965	0.946

**Despacho 3 / Mesa 3 / Gráfico de valores (E, horizontal)**



Valores en Lux, Escala 1 : 12

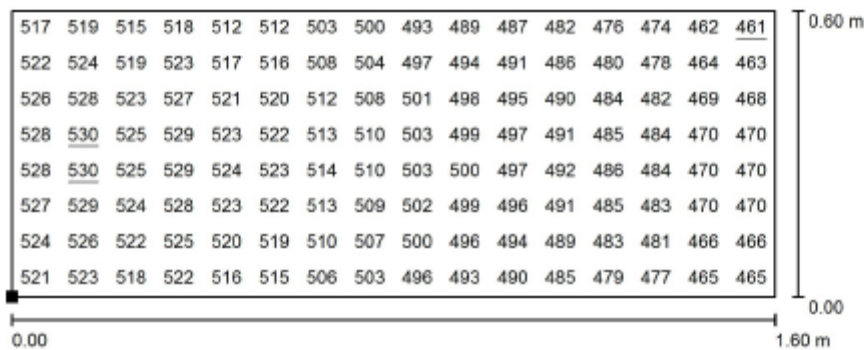
Situación de la superficie en el local:  
 Punto marcado:  
 (14.568 m, 5.525 m, 0.850 m)



Trama: 16 x 8 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
545	531	554	0.974	0.959

**Despacho 3 / Mesa 4 / Gráfico de valores (E, horizontal)**



Valores en Lux, Escala 1 : 12

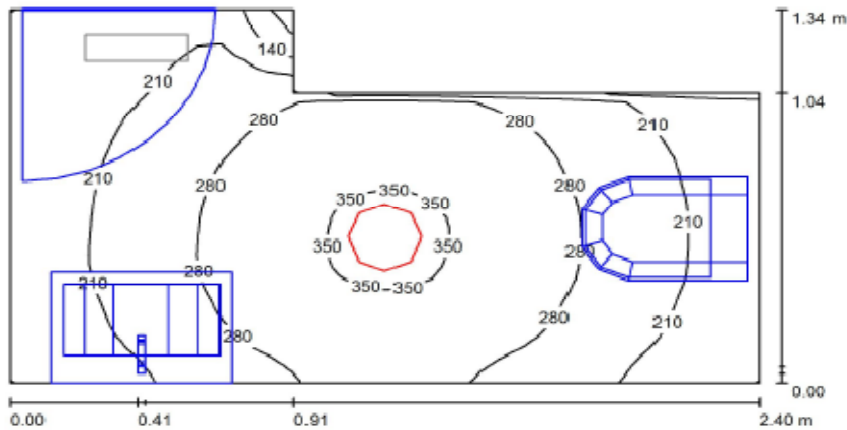
Situación de la superficie en el local:  
 Punto marcado:  
 (16.499 m, 5.500 m, 0.850 m)



Trama: 16 x 8 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
502	461	530	0.919	0.869

**Aseo 1 PA / Alumbrado interior / Resumen**



Altura del local: 2.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:18

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	254	52	361	0.205
Suelo	20	150	48	178	0.320
Techo	70	67	38	101	0.566
Paredes (6)	50	129	35	629	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
 Trama: 32 x 32 Puntos  
 Zona marginal: 0.000 m

**Lista de piezas - Luminarias**

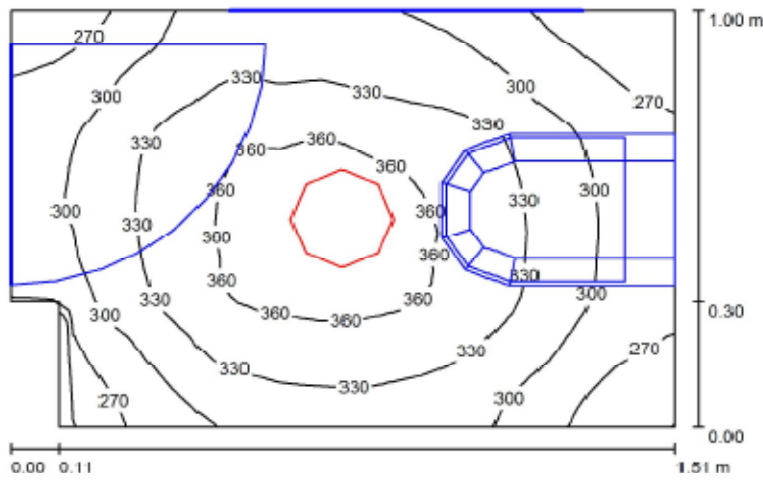
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	PHILIPS DN125B D234 1xLED20S/840 (1.000)	2000	2000	24.0
Total:			2000	2000	24.0

Valor de eficiencia energética: 8.67 W/m<sup>2</sup> = 3.41 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Base: 2.77 m<sup>2</sup>)

**Aseo 1 PA / Alumbrado interior / Rendering (procesado) en 3D**



**Aseo 2 PA / Alumbrado interior / Resumen**



Altura del local: 2.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:13

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	317	236	374	0.744
Suelo	20	171	150	188	0.878
Techo	70	100	89	141	0.698
Paredes (Ø)	50	185	52	704	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
 Trama: 32 x 32 Puntos  
 Zona marginal: 0.000 m

**Lista de piezas - Luminarias**

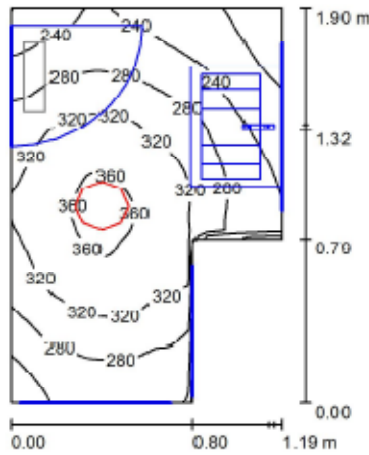
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	PHILIPS DN125B D234 1xLED20S/840 (1.000)	2000	2000	24.0
Total:			2000	2000	24.0

Valor de eficiencia energética: 16.25 W/m<sup>2</sup> = 5.13 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Base: 1.48 m<sup>2</sup>)

**Aseo 2 PA / Alumbrado interior / Rendering (procesado) en 3D**



**Acceso Aseos PA / Alumbrado Interior / Resumen**



Altura del local: 2.500 m. Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux. Escala 1:25

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	209	170	369	0.615
Suelo	20	162	131	198	0.808
Techo	70	85	52	134	0.614
Paredes (Ø)	50	167	54	1006	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
 Trama: 32 x 32 Puntos  
 Zona marginal: 0.000 m

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Ø (Luminaria) [mm]	Ø (Lámparas) [mm]	P [W]
1	1	PHILIPS DN125B D234 1xLED2DS/840 (1.000)	2000	2000	24.0
Total.			2000	Total. 2000	24.0

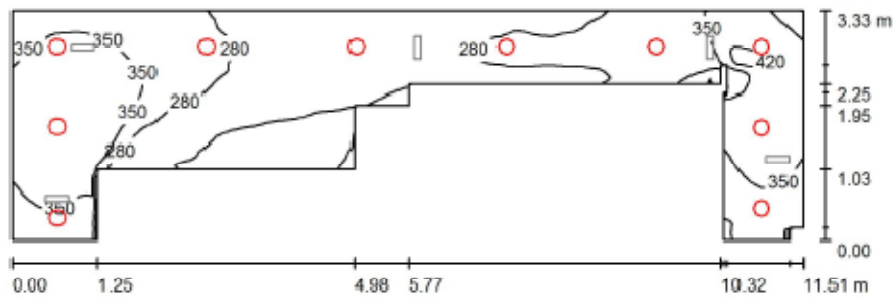
Valor de eficiencia energética:  $12.29 \text{ W/m}^2 = 4.26 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $1.95 \text{ m}^2$ )

**Acceso Aseos PA / Alumbrado interior / Rendering (procesado) en 3D**





**Zona esper- Distribuidor y Office PA / Alumbrado interior / Resumen**



Altura del local: 3.200 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:83

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	305	124	436	0.407
Suelo	20	234	127	317	0.541
Techo	70	95	46	280	0.482
Paredes (18)	50	199	58	1518	/

**Plano útil:**

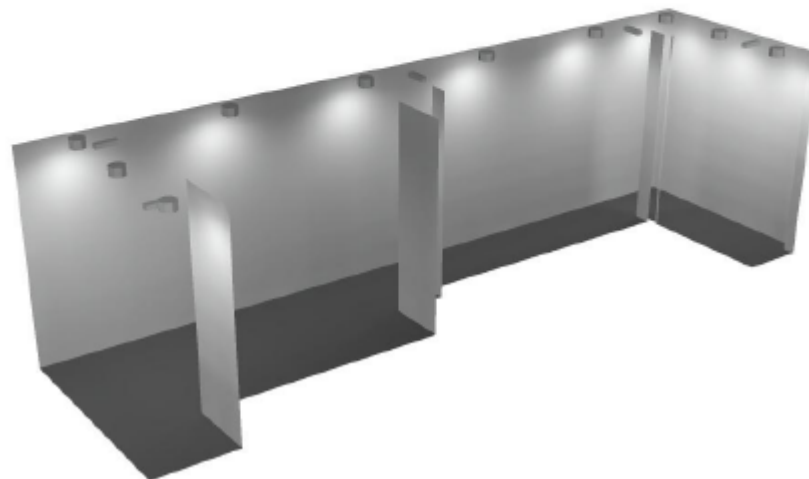
Altura: 0.850 m  
 Trama: 128 x 128 Puntos  
 Zona marginal: 0.000 m

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	10	PHILIPS DN 125B D234 1xLED20S/840 (1.000)	2000	2000	24.0
Total:			20000	20000	240.0

Valor de eficiencia energética: 10.64 W/m<sup>2</sup> = 3.49 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Base: 22.55 m<sup>2</sup>)

**Zona esper- Distribuidor y Office PA / Alumbrado interior / Rendering (procesado) en 3D**



### 14.2. Alumbrado de emergencia

Los cálculos luminotécnicos de emergencia realizados están justificados y descritos ampliamente a continuación, cumpliendo con las exigencia establecidas en la normativa vigente en cuanto a iluminancia mínima, relación de iluminancia mínima y máxima, etc.

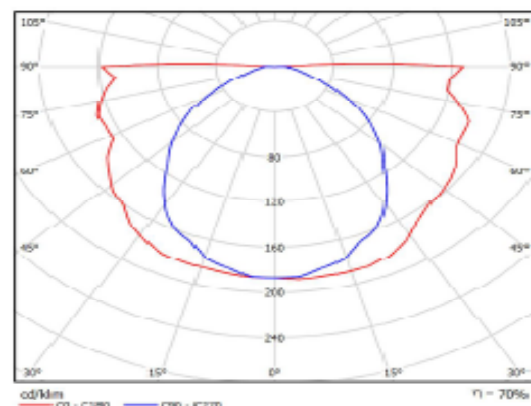
Se habrá de cumplir lo establecido en la instrucción ITC-BT-28, de dotar de un Alumbrado de Emergencia tanto los locales de pública concurrencia como las zonas comunes en edificios de viviendas.

- Luminarias Utilizadas

#### Daisalux NOVA FL 8W / Hoja de datos de luminarias

Dispones de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

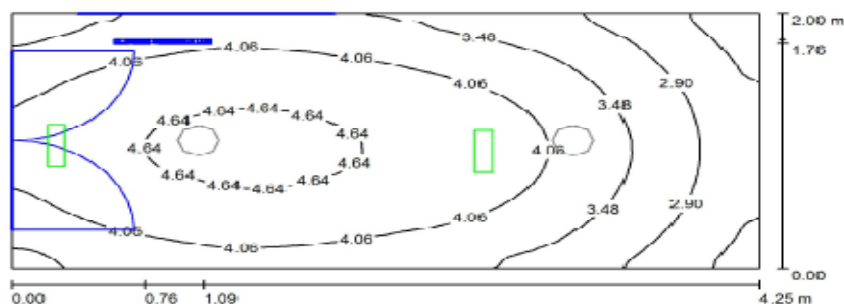
Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE. 97  
Código CIE Flux: 38 64 84 97 70

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

#### Acceso 1 / Alumbrado emergencia / Resumen



Altura del local: 3.600 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:31

Superficie	ρ [%]	F <sub>m</sub> [lx]	F <sub>min</sub> [lx]	F <sub>max</sub> [lx]	F <sub>min</sub> / F <sub>m</sub>
Plano útil	/	3.83	1.90	4.78	0.495
Suelo	20	2.60	1.62	3.12	0.624
Techo	70	0.25	0.00	0.98	0.000
Paredes (4)	50	3.79	0.46	169	/

Plano útil:  
 Altura: 0.650 m  
 Trama: 128 x 64 Puntos  
 Zona marginal: 0.000 m

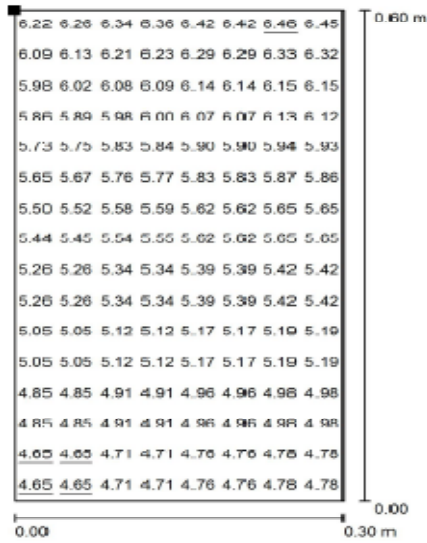
Escena de alumbrado de emergencia (FN 1R3R):  
 Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [mm]	Φ (Lámparas) [mm]	P [W]
1	2	Daisalux NOVA FL 8W (Tipo 1)* (1.000)	105	150	0.0
*Especificaciones técnicas modificadas			Total: 210	Total: 300	0.0

Valor de eficiencia energética: 0.00 W/m² = 0.00 W/m² / lx (Base: 8.50 m²)

**Acceso 1 / Alumbrado emergencia / Extintor Polvo ABC / Gráfico de valores (E, horizontal)**



Valores en Lux, Escala 1 : 5

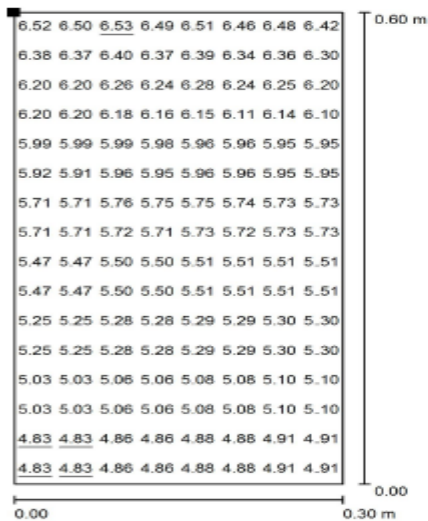
Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(3.250 m, -29.800 m, 2.000 m)



Trama: 16 x 8 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
5.49	4.65	6.46	0.848	0.720

**Acceso 1 / Alumbrado emergencia / Extintor Polvo CO2 / Gráfico de valores (E, horizontal)**



Valores en Lux, Escala 1 : 5

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(2.940 m, -29.800 m, 2.000 m)



Trama: 16 x 8 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
5.63	4.83	6.53	0.859	0.740

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA PROVINCIA DE LAS PALMAS

Daniel Gomez Pinchetti

180338

Cod: PROY/16/71

02-02-2018

**CAJA - VISADO**

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA PROVINCIA DE LAS PALMAS

Ingeniero T. Industrial, COIT 13.033

ENTIDAD HABILITADA

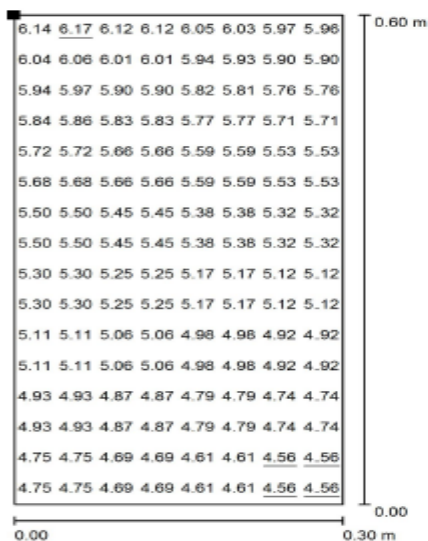
FECHA: 12-02-2018 Nº S.C.C.: 180338

Nº DE PROYECTO: 16/71

ANEXO

El otorgamiento de ese sello, verifica la conformidad y calidad de la instalación eléctrica, tal como recoge el Artículo 47 del Decreto Autonómico 141/2009, para su presentación ante el Centro Directivo competente del Gobierno de Canarias.

**Acceso 1 / Alumbrado emergencia / CGBT / Gráfico de valores (E, horizontal)**



Valores en Lux, Escala 1 : 5

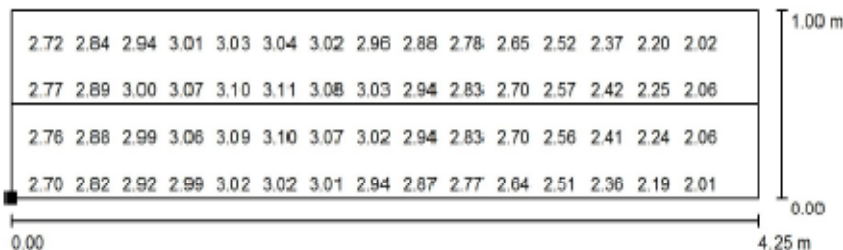
Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(0.750 m, -29.800 m, 2.000 m)



Trama: 16 x 8 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
5.32	4.56	6.17	0.856	0.739

**Acceso 1 / Alumbrado emergencia / Via de evacuación 1 / Gráfico de valores (E)**



Valores en Lux, Escala 1 : 31

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(0.300 m, -29.418 m, 0.000 m)

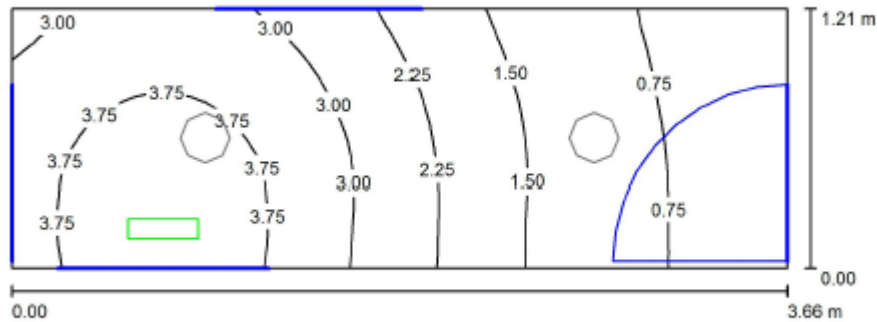


Trama: 32 x 8 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
2.71	1.81	3.12	0.669	0.581

Línea media:  $E_{min}$ : 1.88 lx,  $E_{min} / E_{max}$ : 0.60 (1 : 1.66).

Distribuidor PB / Alumbrado emergencia / Resumen



Altura del local: 3.200 m, Factor mantenimiento: 0.80 Valores en Lux, Escala 1:27

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	2.31	0.40	4.17	0.172
Suelo	20	1.51	0.49	2.23	0.323
Techo	70	0.12	0.00	0.93	0.000
Paredes (4)	50	2.68	0.01	272	/

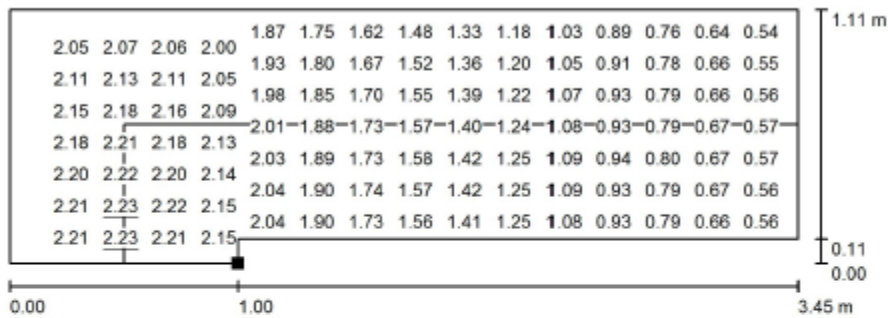
**Plano útil:** Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):  
 Altura: 0.850 m Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la  
 Trama: 64 x 32 Puntos acción de las luces reflejadas.  
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	Daisalux NOVA FL 8W (Tipo 1)* (1.000)	105	150	0.0
*Especificaciones técnicas modificadas			Total: 105	Total: 150	0.0

Valor de eficiencia energética: 0.00 W/m<sup>2</sup> = 0.00 W/m<sup>2</sup> lx (Base: 4.44 m<sup>2</sup>)

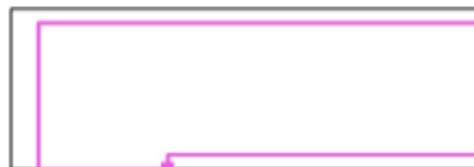
Distribuidor PB / Alumbrado emergencia / Via de evacuación 1 / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 25

No pudieron representarse todos los valores calculados.

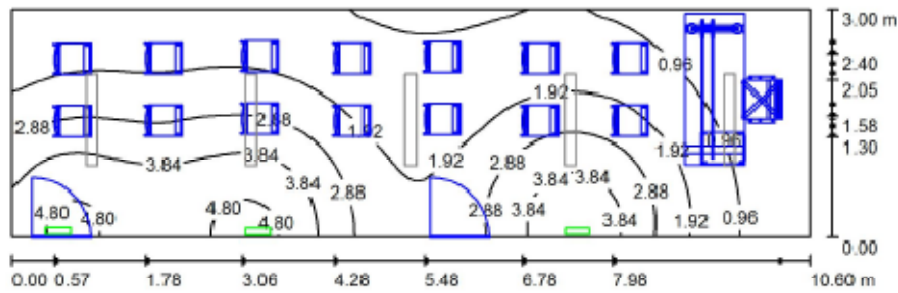
Situación de la superficie en el local:  
 Punto marcado:  
 (5.855 m, -27.800 m, 0.000 m)



Trama: 16 x 32 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
1.52	0.50	2.23	0.328	0.222

**Aula de formación / Aluminbrado emergencia / Resumen**



Altura del local: 3.150 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:76

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	2.20	0.27	5.10	0.124
Suelo	20	1.78	0.32	3.24	0.178
Techo	70	0.08	0.00	0.94	0.008
Paredes (4)	50	2.18	0.00	777	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 128 x 128 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

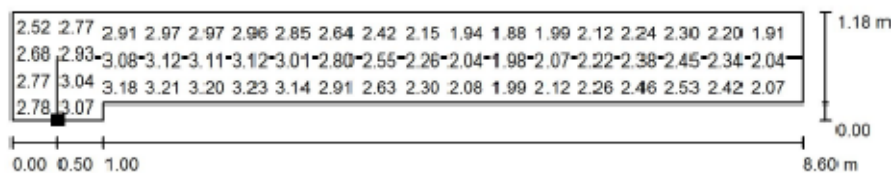
Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):  
Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	Daisalux NOVA FL 8W (Tipo 1)* (1.000)	105	150	0.0
*Especificaciones técnicas modificadas			Total: 315	Total: 450	0.0

Valor de eficiencia energética: 0.00 W/m<sup>2</sup> = 0.00 W/m<sup>2</sup>/ lx (Base: 31.80 m<sup>2</sup>)

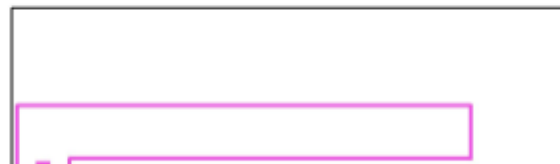
**Aula de formación / Aluminbrado emergencia / Via de evacuación 1 / Gráfico de valores (E)**



Valores en Lux, Escala 1 : 62

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(8.800 m, -26.427 m, 0.000 m)

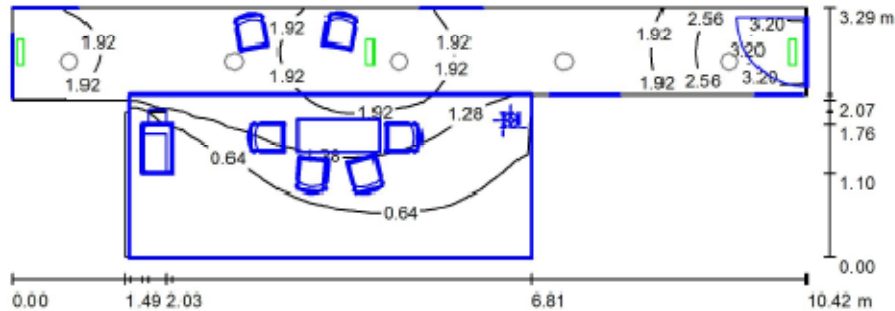


Trama: 128 x 16 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
2.52	1.61	3.24	0.637	0.498

Línea media:  $E_{min}$ : 1.81 lx,  $E_{min} / E_{max}$ : 0.58 (1 : 1.72).

Archivo y Hall / Alumbrado de emergencia / Resumen



Altura del local: 3.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:75

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	1.43	0.19	3.39	0.131
Suelo	20	1.08	0.19	2.02	0.178
Techo	70	0.08	0.00	0.83	0.017
Paredes (10)	50	2.05	0.00	330	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m  
 Trama: 128 x 128 Puntos  
 Zona marginal: 0.000 m

Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):

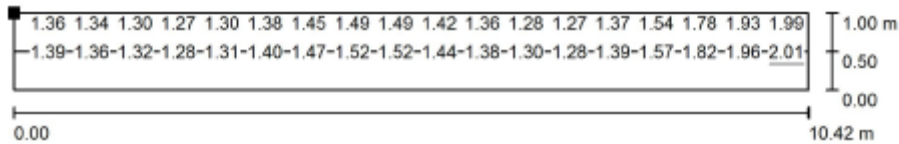
Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [mm]	$\Phi$ (Lámparas) [mm]	P [W]
1	1	Daisalux NOVA FL 8W (Tipo 1)* (1.000)	105	150	0.0
2	2	Daisalux NOVA FL 8W (1.000)	83	80	0.0
*Especificaciones técnicas modificadas			Total: 231	Total: 330	0.0

Valor de eficiencia energética: 0.00 W/m<sup>2</sup> = 0.00 W/m<sup>2</sup>/ lx (Base: 23.46 m<sup>2</sup>)

Archivo y Hall / Alumbrado de emergencia / Via de evacuación 1 / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 75

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:  
 Punto marcado:  
 (8.371 m, -26.683 m, 0.000 m)

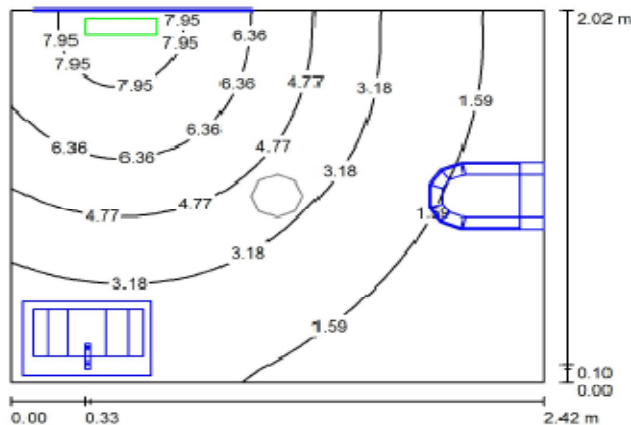


Trama: 128 x 16 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
1.46	1.25	2.01	0.855	0.622

Línea media:  $E_{min}$ : 1.28 lx,  $E_{min} / E_{max}$ : 0.64 (1 : 1.57).

**Aseo PMR / Alumbrado emergencia / Resumen**



Altura del local: 2.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:20

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	3.45	0.59	8.54	0.171
Suelo	20	2.22	0.72	3.68	0.323
Techo	70	0.12	0.00	0.88	0.000
Paredes (4)	50	3.73	0.02	688	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 64 x 64 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

**Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):**

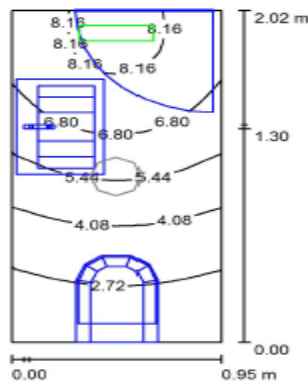
Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	Daisalux NOVA FL 8W (Tipo 1)* (1.000)	105	150	0.0
*Especificaciones técnicas modificadas			Total: 105	Total: 150	0.0

Valor de eficiencia energética: 0.00 W/m<sup>2</sup> = 0.00 W/m<sup>2</sup>/ lx (Base: 4.89 m<sup>2</sup>)

**Aseo 1 PB / Alumbrado emergencia / Resumen**



Altura del local: 2.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:20

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	5.20	1.72	8.52	0.330
Suelo	20	2.83	1.60	3.67	0.566
Techo	70	0.22	0.00	0.85	0.000
Paredes (4)	50	7.46	0.20	429	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 16 x 32 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

**Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):**

Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

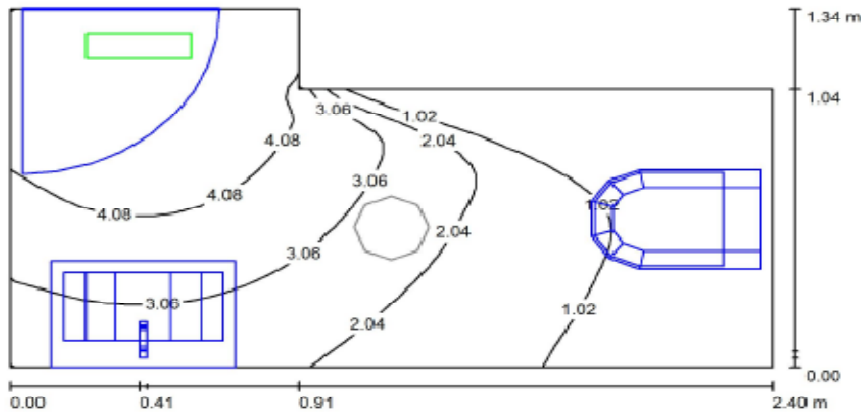
**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	Daisalux NOVA FL 8W (Tipo 1)* (1.000)	105	150	0.0
*Especificaciones técnicas modificadas			Total: 105	Total: 150	0.0

Valor de eficiencia energética: 0.00 W/m<sup>2</sup> = 0.00 W/m<sup>2</sup>/ lx (Base: 1.92 m<sup>2</sup>)



**Aseo 1 PA / Alumbrado emergencia / Resumen**



Altura del local: 2.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:18

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	2.45	0.00	5.12	0.000
Suelo	20	1.39	0.00	2.21	0.000
Techo	70	0.10	0.00	0.56	0.000
Paredes (6)	50	3.34	0.00	228	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 32 x 32 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

**Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):**

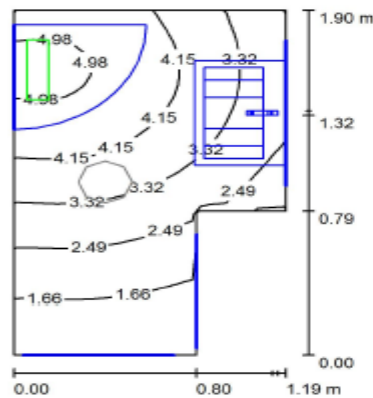
Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	Daisalux NOVA FL 8W (1.000)	63	90	0.0
			Total: 63	Total: 90	0.0

Valor de eficiencia energética: 0.00 W/m² = 0.00 W/m²/ lx (Base: 2.77 m²)

**Acceso Aseos PA / Alumbrado emergencia / Resumen**



Altura del local: 2.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:25

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	3.21	0.95	5.12	0.297
Suelo	20	1.75	0.98	2.21	0.563
Techo	70	0.13	0.00	0.56	0.000
Paredes (6)	50	3.50	0.02	317	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
Trama: 32 x 32 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

**Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):**

Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	Daisalux NOVA FL 8W (1.000)	63	90	0.0
			Total: 63	Total: 90	0.0

Valor de eficiencia energética: 0.00 W/m² = 0.00 W/m²/ lx (Base: 1.95 m²)

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LAS PALMAS

Daniel Gómez Pinchetti

180338

Cod: PROY/16/71

02-02-2018

**CAJA - VISADO**

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA PROVINCIA DE LAS PALMAS

Ingeniero T. Industrial, COIT 3.033

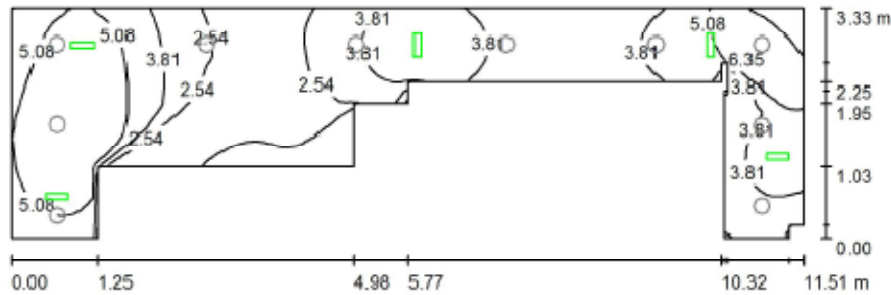
ENTIDAD HABILITADA

FECHA: 12-02-2018 Nº S.C.C.: 180338

Nº DE PROYECTO: [ ]

El otorgamiento de ese sello, verifica la conformidad y calidad de la instalación eléctrica, tal como recoge el Artículo 47 del Decreto Autonómico 141/2009, para su presentación ante el Centro Directivo competente del Gobierno de Canarias.

**Zona esper- Distribuidor y Office PA / Alumbrado emergencia / Resumen**



Altura del local: 3.200 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:83

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	3.74	0.15	6.48	0.041
Suelo	20	2.61	0.21	4.03	0.082
Techo	70	0.22	0.00	1.02	0.000
Paredes (18)	50	3.20	0.07	68	/

**Plano útil:**

Altura: 0.850 m  
 Trama: 128 x 128 Puntos  
 Zona marginal: 0.000 m

**Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):**

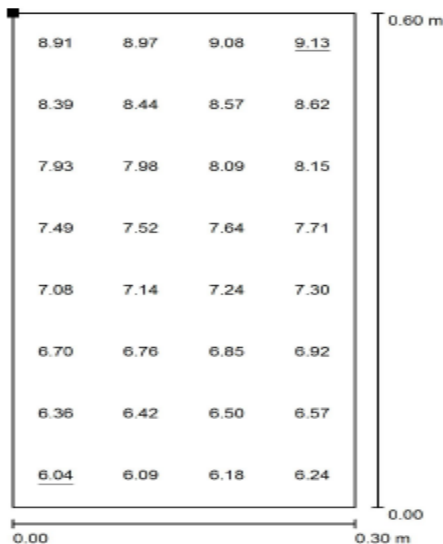
Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

**Lista de piezas - Luminarias**

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	5	Daisalux NOVA FL 8W (Tipo 1) <sup>a</sup> (1.000)	105	150	0.0
*Especificaciones técnicas modificadas			Total: 525	Total: 750	0.0

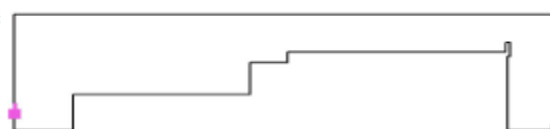
Valor de eficiencia energética: 0.00 W/m<sup>2</sup> = 0.00 W/m<sup>2</sup>/ lx (Base: 22.56 m<sup>2</sup>)

**Zona esper- Distribuidor y Office PA / Alumbrado emergencia / Extintor Polvo ABC / Gráfico de valores (E, horizontal)**



Valores en Lux, Escala 1 : 5

Situación de la superficie en el local:  
 Punto marcado:  
 (4.988 m, 0.964 m, 1.900 m)



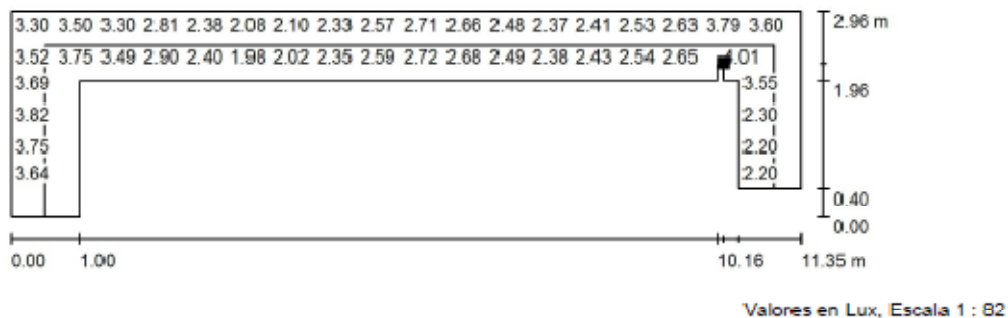
Trama: 8 x 4 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
7.47	6.04	9.13	0.808	0.661

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LAS PALMAS  
 Daniel Gómez Pinchetti  
 180338  
 Cod.: PROY/16/71  
 02-02-2018  
**CAJA - VISADO**

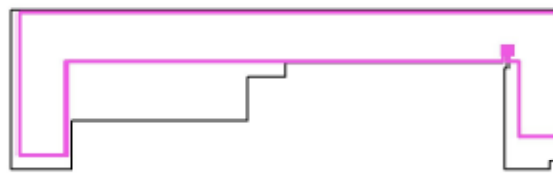
ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA PROVINCIA DE LAS PALMAS  
 Ingeniero T. Industrial, COMI 3.033  
 ENTIDAD HABILITADA  
 FECHA: 12-02-2018 Nº S.C.C.: 180338  
 Nº D.º de Baja Tensión: ANEXO 07  
 Anexo III Baja Tensión 07  
 El otorgamiento de ese sello, verifica la conformidad y calidad de la instalación eléctrica, tal como recoge el Artículo 47 del Decreto Autonómico 141/2009, para su presentación ante el Centro Directivo competente del Gobierno de Canarias.

Zona esper- Distribuidor y Office PA / Alumbrado emergencia / Via de evacuación 1 / Gráfico de valores (E)



No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(15.375 m, 3.030 m, 0.000 m)



Trama: 32 x 128 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
2.85	1.82	4.06	0.637	0.448

Línea media:  $E_{min}$ : 2.02 lx,  $E_{min} / E_{max}$ : 0.51 (1 : 1.95).

### 15.- CRITERIOS DE EFICIENCIA Y AHORRO ENERGÉTICO

Los cálculos luminotécnicos de eficiencia energética, conforme al CTE DB HE3 Eficiencia Energética de las Instalaciones de Iluminación Interior realizados, están justificados y descritos ampliamente en el punto anterior, cumpliendo con las exigencia establecidas en la normativa vigente en cuanto a Valor de Eficiencia Energética de la Instalación, etc.

Los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

#### 15.1. Diseño

El diseño de la iluminación interior viene descrito en el punto 14 de la presente memoria justificativa y en los planos.

#### 15.2. Materiales

Los materiales usados en la iluminación interior vienen descrito en el punto 14 de la presente memoria justificativa y en los planos.



### 15.3. Ejecución

Se cumplirá lo establecido en el CTE DB HE3 y en el pliego de condiciones y demás documentos que conforman el presente proyecto.

### 15.4. Verificaciones

Se seguirán las verificaciones descritas en el CTE DB HE3 y en el pliego de condiciones y demás documentos que conforman el presente proyecto.

### 15.5. Certificaciones

Se seguirán las certificaciones descritas en el CTE DB HE3 y en el pliego de condiciones y demás documentos que conforman el presente proyecto.

### 15.6. Instrucciones de uso y ahorro de energía

Se suministrarán las instrucciones de uso y ahorro de energía descritas en el CTE DB HE3 y en el pliego de condiciones y demás documentos que conforman el presente proyecto.

## 16.- SISTEMAS DE PROTECCIÓN FRENTE AL RAYO CTE DB SU-8

A continuación se describen los cálculos realizados en el cumplimiento de CTE DB SUA-8 de Sistemas de Protección frente al Rayo, no siendo necesaria la instalación de protección frente al rayo:

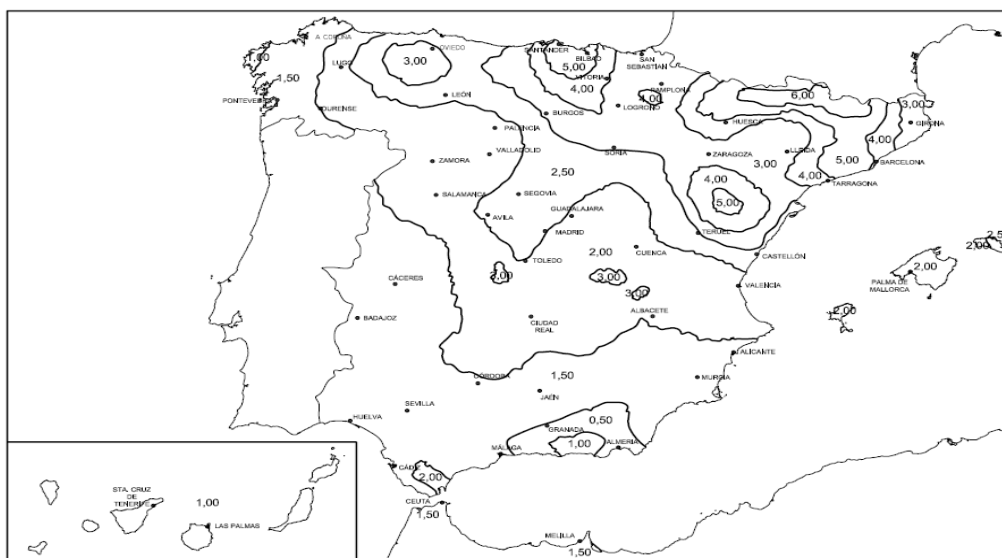


Figura 1.1 Mapa de densidad de impactos sobre el terreno  $N_g$

Tabla 1.1 Coeficiente  $C_1$ 

Situación del edificio	$C_1$
Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos	0,5
Rodeado de edificios más bajos	0,75
Aislado	1
Aislado sobre una collina o promontorio	2

Tabla 1.2 Coeficiente  $C_2$ 

	Cubierta metálica	Cubierta de hormigón	Cubierta de madera
Estructura metálica	0,5	1	2
Estructura de hormigón	1	1	2,5
Estructura de madera	2	2,5	3

Tabla 1.3 Coeficiente  $C_3$ 

Edificio con contenido inflamable	3
Otros contenidos	1

Tabla 1.4 Coeficiente  $C_4$ 

Edificios no ocupados normalmente	0,5
Usos Pública, Concurrencia, Sanitario, Comercial, Docente	3
Resto de edificios	1

Tabla 1.5 Coeficiente  $C_5$ 

Edificios cuyo deterioro pueda interrumpir un servicio imprescindible (hospitales, bomberos, ...) o pueda ocasionar un impacto ambiental grave	5
Resto de edificios	1

Tabla 2.1 Componentes de la instalación

Eficiencia requerida	Nivel de protección
$E \geq 0,98$	1
$0,95 < E < 0,98$	2
$0,80 < E < 0,95$	3
$0 \leq E < 0,80$	4



**Cálculo CTE DB SUA-8**  
Edificio Oficinas

Cálculo Frecuencia Esperada de Impactos			
Densidad Impactos Terreno	$N_g$	1,0	n°/año·km2
Superficie Captura	$A_e$	145	m2
Coefficiente entorno	$C_1$	1	adim. (tabla)
Frecuencia Esperada Impactos	$N_e$	0,00014527	n°/año

$$N_e = N_g \cdot A_e \cdot C_1 \cdot 10^{-6}$$

Cálculo Riesgo Admisible			
Coefficiente construcción	$C_2$	1	adim. (tabla)
Coefficiente contenido edificio	$C_3$	1	adim. (tabla)
Coefficiente uso edificio	$C_4$	3	adim. (tabla)
Coefficiente continuidad actividad	$C_5$	1	adim. (tabla)
Riesgo Admisible	$N_a$	0,00183	adim.

$$N_a = \frac{5,5}{C_2 \cdot C_3 \cdot C_4 \cdot C_5} \cdot 10^{-3}$$

<b><math>N_a &gt; N_e</math></b>	<i>No requiere instalación de sistema de protección contra el rayo</i>
<b><math>N_a &lt; N_e</math></b>	<i>Sí requiere instalación de sistema de protección contra el rayo</i>

**Cálculo Tipo de Instalación Exigida**

Datos		
Riesgo Admisible	$N_a$	0,00183 adim.
Frecuencia Esperada Impactos	$N_e$	0,00014527 n°/año
Cálculos		
Eficiencia	$E$	-11,620179 adim.

$$E = 1 - \frac{N_a}{N_e}$$

Las Palmas de Gran Canaria, abril de 2017

Daniel Gómez Pinchetti  
Ingeniero Técnico Industrial  
Colegiado Nº 3.033

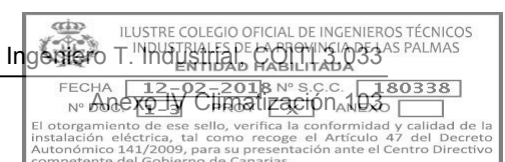
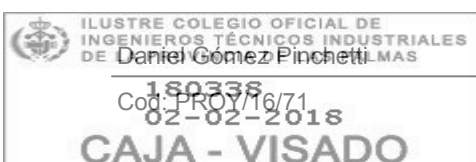


# ANEXO IV. CLIMATIZACIÓN



## Índice

1.- OBJETO DEL PROYECTO.....	104
2.- NORMATIVA .....	104
3.- CONCEPTOS Y METODOLOGÍA DE CALCULO .....	109
3.1.- Ganancias térmicas instantáneas .....	109
3.1.1.- Ganancia solar cristal.....	110
3.1.2.- Transmisión paredes y techos .....	110
3.1.3.- Transmisión excepto paredes y techos .....	111
3.1.3.1.- Cerramientos al interior .....	111
3.1.3.2.- Acristalamientos al exterior .....	112
3.1.3.3.- Puertas al exterior .....	112
3.1.4.- Calor interno .....	112
3.1.4.1.- Ocupación (personas).....	112
3.1.4.2.- Alumbrado.....	113
3.1.4.3.- Aparatos eléctricos.....	113
3.1.4.4.- Aparatos térmicos .....	114
3.1.5.- Aire exterior.....	114
3.2.- Cargas de refrigeración.....	115
3.3.- Detalle del cálculo térmico .....	116
3.3.1.- Evolución anual de temperatura exterior seca máxima (°C).....	116
3.3.2.- Evolución anual de temperatura exterior húmeda máxima (°C).....	116
4.- DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO.....	117
4.1.- Descripción arquitectónica del edificio .....	117
4.2.- Horarios de funcionamiento, ocupación y niveles de ventilación .....	117
4.3.- Descripción de los cerramientos .....	119
4.4.- Condiciones exteriores de proyecto .....	119
4.5.- Condiciones interiores de cálculo.....	119
4.6.- Método de cálculo de cargas térmicas .....	120
4.7.- Cálculo de cargas para refrigeración y calefacción del sistema .....	121
4.7.1.- Condiciones de diseño refrigeración .....	121
4.7.2.- Condiciones de diseño calefacción .....	121
CARGA DE CALEFACCIÓN TOTAL   133,1 449,9 1.568 1.239 328 3.606 6.741.....	122
4.7.3.- Tablas de cálculo de refrigeración y calefacción por recintos.....	123
4.8.- Cálculo sistema ventilación y extracción .....	134
4.8.1.- Impulsión .....	134
4.8.2.- Extracción .....	136
4.9.- Descripción de los sistemas instalados.....	137
5.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS A INSTALAR.....	138





## 1.- OBJETO DEL PROYECTO

El objeto de la presente memoria justificativa es la descripción de los cálculos realizados para el dimensionamiento de las instalaciones necesarias para, en cumplimiento de la normativa vigente, asegurar la calidad del ambiente en sus condiciones térmicas y de calidad de aire en el interior de los edificios.

## 2.- NORMATIVA

El presente proyecto se rige por lo dispuesto en las disposiciones normativas que se enuncian a continuación:

.- REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

.- REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, (deroga al Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio).

.- REAL DECRETO 47/2007, de 19 de enero, por el que se aprueba el Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción (BOE Num. 27 de 31 de enero de 2007).

.- ORDEN de 25 de mayo de 2007, sobre instalaciones interiores de suministro de agua y de evacuación de aguas en los edificios.

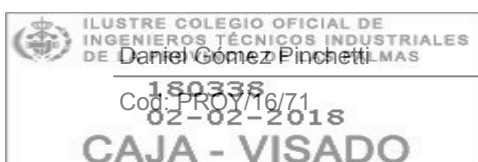
.- REAL DECRETO 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico «DB-HR Protección frente al ruido» del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

.- REAL DECRETO 1244/1979 de 4 de abril por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos a Presión RAP BOE núm. 154, 28/06/1979), modificado por el REAL DECRETO 507/1982 de 15 de enero de 1982 por el que se modifica el Reglamento de Aparatos a Presión aprobado por el RD 1244/1979 de 4 de abril de 1979 y por el REAL DECRETO 1504/1990 por el que se modifican determinados artículos del RAP.

.- ORDEN de 6 de octubre de 1980, del Ministerio de Industria y Energía por la que se aprueba la ITC-MIE-AP2 "Tuberías para fluidos relativos a calderas". (BOE núm. 265, 04/11/1980)

.- ORDEN de 9 de abril de 1981, por la que se especifican las exigencias técnicas que deben cumplir los sistemas solares para agua caliente y climatización, a efectos de la concesión de subvenciones a sus propietarios, en desarrollo del artículo 13 de la Ley 82/1980, de 30 de Diciembre, sobre Conservación de la Energía. *BOE de 25-04-81*

.- RESOLUCION de 15 de julio de 1981 Diversos materiales aislantes térmicos. Sello INCE. BOE 11/09/81



.- ORDEN de 2 de marzo de 1982 por la que se modifica la ORDEN 09/04/81, por la que se especifican las exigencias técnicas que deben cumplir los sistemas solares para agua caliente y climatización

.- REAL DECRETO 3089/82 Radiadores y convectores de calefacción por medio de fluidos. Normas técnicas. (BOE 22/11/82)

.- RESOLUCION de 25 de febrero de 1983 Complemento de las disposiciones reguladoras. Acristalamientos aislantes térmicos. Modifica la RESOLUCION de 15/07/81. BOE 09/03/83

.- ORDEN de 10 de febrero de 1983 sobre Radiadores y convectores de calefacción por medio de fluidos. Normas técnicas sobre ensayos para la homologación. (BOE 15/02/83)

.- RESOLUCION de 30 de junio de 1983 Modifica la RESOLUCION de 25/02/83. BOE 11/07/83

.- REAL DECRETO 363/1984 que modifica el R.D. 3089/82 (BOE 25/02/84).

.- ORDEN de 8 de mayo de 1984 Aislantes térmicos en la edificación. Espumas de Urea-Formol. Normas técnicas (BOE 11/05/84)

.- RESOLUCION de 31 de mayo de 1984 Materiales aislantes térmicos, para uso en edificación. Sello INCE. 03/07/84

.- ORDEN de 25 de junio de 1984 del Ministerio de Industria y Energía Instalación equipos medida en instalaciones térmicas.

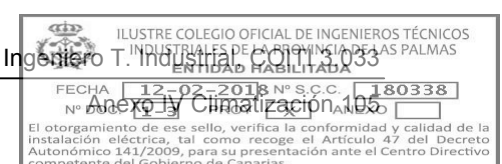
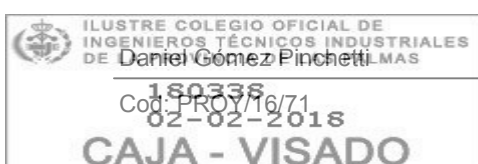
.- RESOLUCION de 31 de mayo de 1984 Complementa las disposiciones reguladoras. Modifica la RESOLUCION de 15/07/81. BOE 03/07/84

.- RESOLUCION de 19 de noviembre de 1984 Complementa las disposiciones reguladoras. Perlita expandida. Modifica la RESOLUCION de 15/07/81. BOE 03/12/84

.- ORDEN de 28 de marzo de 1985 (BOE núm. 89, 13/04/1985) que modifica la ORDEN de 17 de marzo de 1981, del Ministerio de Industria y Energía (BOE núm. 84, 08/04/1981) (BOE núm. 395, 22/12/1981) por la que se aprueba la ITC-MIE-AP1 "Calderas, economizadores, precalentadores, sobrecalentadores y recalentadores".

.- ORDEN de 15 de abril de 1985, sobre normas técnicas de las griferías para utilizar en locales de higiene corporal, cocinas y lavaderos y su homologación por el Ministerio de Industria y Energía.

.- ORDEN de 31 de mayo de 1985, del Ministerio de Industria y Energía (BOE núm. 148, 21/06/1985) por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP11, del Reglamento de Aparatos a Presión, referente a aparatos destinados a calentar o acumular agua caliente, fabricados en serie.



.- ORDEN de 31 de mayo de 1985, del Ministerio de Industria y Energía (BOE núm. 147, 20/06/1985) por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP12 del Reglamento de Aparatos a Presión, referente a calderas de Agua Caliente.

.- RESOLUCION de 13 de septiembre de 1985 Modifica disposiciones reguladoras. Modifica la RESOLUCION de. 15/07/81. BOE 01/02/86

.- REAL DECRETO 2643/1985, de 18 de diciembre, por el que se declara de obligado cumplimiento las especificaciones técnicas de equipos frigoríficos y bombas de calor y su homologación por el Ministerio de Industria y Energía.

.- REAL DECRETO 2532/1985, de 18 de diciembre, por la que se dictan especificaciones que deberán cumplir las chimeneas metálicas modulares para las instalaciones de calefacción, climatización y Agua Caliente Sanitaria y grupos electrógenos para usos no industriales. *BOE de 03-01-86*

.- ORDEN de 31 de julio de 1987 Nulidad de disposición 6ª. Modifica la Orden 08/05/84( BOE 16/09/87)

.- ORDEN de 11 de octubre de 1988, del Ministerio de Industria y Energía (BOE núm. 253, 21/10/1988) por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP13 del Reglamento de aparatos a presión, referente a intercambiadores de calor con placas.

.- ORDEN de 30 de diciembre de 1988 del Ministerio de Obras Públicas, por la que se regulan los contadores de agua caliente.

.- ORDEN de 28 de febrero de 1989 Modifica la Orden 08/05/84.(BOE 03/03/89)

.- ORDEN de 30 de Marzo de 1991, por lo que se aprueban las especificaciones técnicas de diseño y montaje de instalaciones solar térmicas para producción de agua caliente.

.- LEY 21/1992, de 16 de julio, de Industria.

.- DISPOSICIONES de aplicación de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 92-42-CEE, relativa a los requisitos de rendimiento para las calderas nuevas de agua caliente alimentadas con combustibles líquidos o gaseosos, modificada por la Directiva 93-68-CEE, del Consejo. Real Decreto 275/1995, de 24 de febrero, del Ministerio de Industria y Energía (BOE núm. 73, 27/03/1995) (C.E. - BOE núm. 125, 26/05/1995)

.- REAL DECRETO 1853/1993, de 22 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales

.- ORDEN de 8 de marzo de 1994, por la que se establece la certificación de conformidad a normas como alternativa a la homologación de las chimeneas modulares metálicas. *BOE de 22-03-94*

.- REAL DECRETO 275/1995, de 24 de Febrero, por el que se dicta las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 92/42/CEE, relativa a los requisitos de rendimiento para las calderas nuevas de agua caliente alimentadas con



combustibles líquidos o gaseosos, modificada por la Directiva 93/68/CEE del Consejo. *BOE de 27-03-95*

.- LEY 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.

.- ORDEN de 21 de junio de 2000, del Ministerio de Ciencia y Tecnología (BOE núm. 154, 28/06/2000) que modifica la ORDEN de 10 de febrero de 1983, del Ministerio de Industria y Energía (BOE núm. 39, 15/02/1983) por la que se aprueban las Normas técnicas de los tipos de radiadores y convectores de calefacción por medio de fluidos y su homologación por el Ministerio de Industria y Energía.

.- REAL DECRETO 374/2001, de 6 de abril sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo. BOE núm. 104 de 1 de mayo de 2001.

.- LEY 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación, que modifica la LEY 38/1972, de 22 de diciembre, de Protección del Ambiente Atmosférico.

.- REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.

.- DIRECTIVA 2002/91/CE, de 16 de diciembre de 2002, del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a la eficiencia energética de los edificios.

.- REAL DECRETO 142/2003 Regula el etiquetado energético de los acondicionadores de aire de uso doméstico. (BOE 14/02/03)

.- REAL DECRETO. 210/2003 Regula el etiquetado energético de los hornos eléctricos de uso doméstico. (BOE 28/02/03)

.- Ordenanzas Municipales del lugar donde se ubique la instalación y resto de normas o reglamentación que le sean de aplicación.

Así mismo se han tenido en cuenta las siguientes NORMAS UNE citadas en el RITE:

UNE 9100: 1986. Calderas de vapor. Válvulas de seguridad.

UNE 53394: 1992 IN. Materiales plásticos. Código de instalación y manejo de tubos de PE para conducción de agua a presión. Técnicas recomendadas.

UNE 53399: 1993 IN. Plásticos. Código de instalaciones y manejo de tuberías de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U) para la conducción de agua a presión. Técnicas recomendadas.

UNE 53495: 1995 IN. Materiales plásticos. Código de instalación de tubos de polipropileno copolímero para la conducción de agua fría y caliente a presión. Técnicas recomendadas.

UNE 60601: 1993. Instalación de calderas a gas para calefacción y/o agua caliente, de potencia útil superior a 70 kW (60 200 kcal/h).



UNE 60601/1M: 1996. Instalación de calderas a gas para calefacción y/o agua caliente, de potencia útil superior a 70 kW (60 200 kcal/h).

UNE 86609: 1985. Maquinaria frigorífica de compresión mecánica. Fraccionamiento de potencia.

UNE 94101: 1986. Colectores solares térmicos. Definiciones y características generales.

UNE 74105-1: 1990. Acústica. Métodos estadísticos para la determinación y la verificación de los valores de emisión acústica establecidos para máquinas y equipos. Parte 1: Generalidades y definiciones.

UNE 74105-2: 1991. Acústica. Métodos estadísticos para la determinación y la verificación de los valores de emisión acústica establecidos para máquinas y equipos. Parte 2: Métodos para valores establecidos para máquinas individuales.

UNE 74105-3: 1991. Acústica. Métodos estadísticos para la determinación y la verificación de los valores de emisión acústica establecidos para máquinas y equipos. Parte 3: Método simplificado (provisional) para valores establecidos para lotes de máquinas.

UNE 74105-4: 1992. Acústica. Métodos estadísticos para la determinación y la verificación de los valores de emisión acústica establecidos para máquinas y equipos. Parte 4: Método para valores establecidos para lotes de máquinas.

UNE 100000: 1995. Climatización. Terminología.

UNE 100000/1m: 1997. Climatización. Terminología.

UNE 100001: 1985. Climatización. Condiciones climáticas para proyectos.

UNE 100002: 1988. Climatización. Grados-día base 15 grados C.

UNE 100010-1: 1989. Climatización. Pruebas de ajuste y equilibrado. Parte 1. Instrumentación.

UNE 100010-2: 1989. Climatización. Pruebas de ajuste y equilibrado. Parte 2. Mediciones.

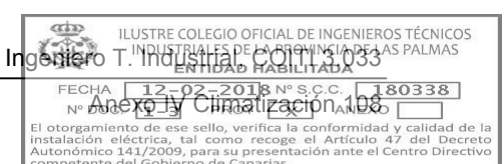
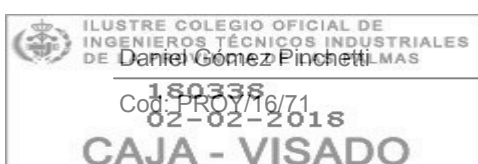
UNE 100010-3: 1989. Climatización. Pruebas de ajuste y equilibrado. Parte 3. Ajuste y equilibrado.

UNE 100011: 1991. Climatización. La ventilación para una calidad aceptable del aire en la climatización de los locales.

UNE 100014: 1084. Climatización. Bases para el proyecto. Condiciones exteriores de cálculo.

UNE 100020: 1989. Climatización. Sala de máquinas.

UNE 100030: 1994 IN. Prevención de la legionela en instalaciones de edificios.



- UNE 100100: 1987. Climatización. Código de colores.
- UNE 100101: 1984. Conductos para transporte de aire. Dimensiones y tolerancias.
- UNE 100102: 1988. Conductos de chapa metálica. Espesores. Uniones. Refuerzos.
- UNE 100103: 1984. Conductos de chapa metálica. Soportes.
- UNE 100104: 1988. Conductos de chapa metálica. Pruebas de recepción.
- UNE 100105: 1984. Conductos de fibra de vidrio para transporte de aire.
- UNE 100151: 1988. Climatización. Pruebas de estanqueidad de redes de tuberías.
- UNE 100152: 1988 IN. Climatización. Soportes de tuberías.
- UNE 100153: 1988 IN. Climatización. Soportes antivibratorios. Criterios de selección.
- UNE 100155: 1988 IN. Climatización. Cálculo de vasos de expansión.
- UNE 100156: 1989. Climatización. Dilatadores. Criterios de diseño.
- UNE 100157: 1989. Climatización. Diseño de sistemas de expansión.
- UNE 100171: 1989 IN. Climatización. Aislamiento térmico. Materiales y colocación.
- UNE 100172: 1989. Climatización. Revestimiento termoacústico interior de conductos.
- UNE 123001: 1994. Chimeneas. Cálculo y diseño.
- UNE-EN 779: 1996. Filtros de aire utilizados en ventilación general para eliminación de partículas. Requisitos, ensayos, marcado.

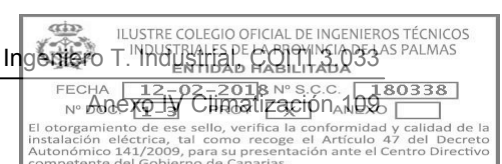
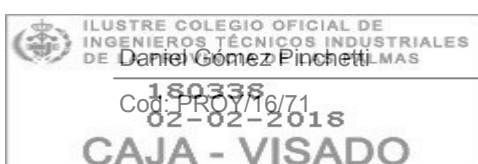
UNE-EN ISO 7730: 1996. Ambientes térmicos moderados. Determinación de los índices PMV y PPD y especificaciones de las condiciones para el bienestar térmico.

### 3.- CONCEPTOS Y METODOLOGÍA DE CALCULO

Se sigue el método desarrollado por ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air-conditioning Engineers, Inc.) que basa la conversión de ganancias instantáneas de calor a cargas de refrigeración en las llamadas funciones de transferencia.

#### 3.1.- Ganancias térmicas instantáneas

El primer paso consiste en el cálculo para cada mes y cada hora de la ganancia de calor instantánea debida a cada uno de los siguientes elementos:



### 3.1.1.- Ganancia solar cristal

Insolación a través de acristalamientos al exterior.

$$Q_{GAN,t} = CS \times A \times SHGF \times n$$

Siendo:

$$SHGF = GSd + Ins \times GSt$$

que depende del mes, de la hora solar y de la latitud.

Donde:

- $Q_{GAN,t}$  = Ganancia instantánea de calor sensible (vatios)
- $A$  = Área de la superficie acristalada (m<sup>2</sup>)
- $CS$  = Coeficiente de sombreado
- $n$  = Nº de unidades de ventanas del mismo tipo
- $SHGF$  = Ganancia solar para el cristal tipo (DSA)
- $GSt$  = Ganancia solar por radiación directa (vatios/m<sup>2</sup>)
- $GSd$  = Ganancia solar por radiación difusa (vatios/m<sup>2</sup>)
- $Ins$  = Porcentaje de sombra sobre la superficie acristalada

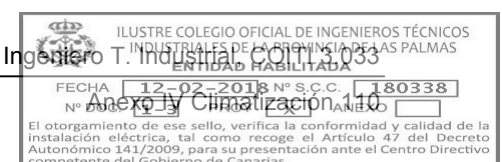
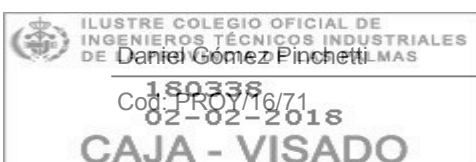
### 3.1.2.- Transmisión paredes y techos

Cerramientos opacos al exterior, excepto los que no reciben los rayos solares. La ganancia instantánea para cada hora se calcula usando la siguiente función de transferencia (ASHRAE):

$$Q_{GAN,t} = A \times \left[ \sum_{n=0} b_n \times (t_{sa,t-n\Delta}) - \sum_{n=1} d_n \times \frac{(Q_{GAN,t-n\Delta})}{A} - t_{ai} \times \sum_{n=0} c_n \right]$$

Donde:

- $Q_{GAN,t}$  = Ganancia de calor sensible en el ambiente a través de la superficie interior del techo o pared (w)
- $A$  = Área de la superficie interior (m<sup>2</sup>)
- $T_{sa,t-n\Delta}$  = Temperatura sol aire en el instante t-nΔ
- $\Delta$  = Incremento de tiempos igual a 1 hora.
- $t_{ai}$  = Temperatura del espacio interior supuesta constante
- $b_n$
- $c_n$
- $d_n$  = Coeficientes de la función de transferencia según el tipo de cerramiento



La temperatura sol-aire sirve para corregir el efecto de los rayos solares sobre la superficie exterior del cerramiento:

$$t_{sa} = t_{ec} + \alpha \times \frac{I_t}{h_o} - \varepsilon \times \frac{\Delta R}{h_o} \times \cos(90^\circ - \beta)$$

Donde:

- $T_{sa}$  = Temperatura sol-aire para un mes y una hora dadas (°C)  
 $T_{ec}$  = Temperatura seca exterior corregida según mes y hora (°C)  
 $I_t$  = Radiación solar incidente en la superficie (w/m<sup>2</sup>)  
 $h_o$  = Coeficiente de termotransferencia de la superficie (w/m<sup>2</sup> °C)  
 $\alpha$  = Absorbencia de la superficie a la radiación solar (depende del color)  
 $\beta$  = Ángulo de inclinación del cerramiento respecto de la vertical (horizontales 90°).  
 $\varepsilon$  = Emitancia hemisférica de la superficie.  
 $\Delta R$  = Diferencia de radiación superficie/cuerpo negro (w/m<sup>2</sup>)

### 3.1.3.- Transmisión excepto paredes y techos

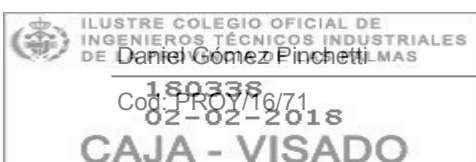
#### 3.1.3.1.- Cerramientos al interior

Ganancias instantáneas por transmisión en cerramientos opacos interiores y que no están expuestos a los rayos solares.

$$Q_{GAN,t} = K \times A \times (t_l - t_{ai})$$

Donde:

- $Q_{GAN,t}$  = Ganancia de calor sensible en el instante t (w)  
 $K$  = Coeficiente de transmisión del cerramiento (w/m<sup>2</sup>·°C)  
 $A$  = Área de la superficie interior (m<sup>2</sup>)  
 $t_l$  = Temperatura del local contiguo (°C)  
 $t_{ai}$  = Temperatura del espacio interior supuesta constante (°C)





### 3.1.3.2.- Acristalamientos al exterior

Ganancias instantáneas por transmisión en superficies acristaladas al exterior.

$$Q_{GAN,t} = K \times A \times (t_{ec} - t_{ai})$$

Donde:

- $Q_{GAN,t}$  = Ganancia de calor sensible en el instante t (w)  
 $K$  = Coeficiente de transmisión del cerramiento (w/m<sup>2</sup>·°C)  
 $A$  = Área de la superficie interior (m<sup>2</sup>)  
 $t_{ec}$  = Temperatura exterior corregida (°C)  
 $t_{ai}$  = Temperatura del espacio interior supuesta constante (°C)

### 3.1.3.3.- Puertas al exterior

Un caso especial son las puertas al exterior, en las que hay que distinguir según su orientación:

$$Q_{GAN,t} = K \times A \times (t_l - t_{ai})$$

Donde:

- $Q_{GAN,t}$  = Ganancia de calor sensible en el instante t (w)  
 $K$  = Coeficiente de transmisión del cerramiento (w/m<sup>2</sup>·°C)  
 $A$  = Área de la superficie interior (m<sup>2</sup>)  
 $t_{ai}$  = Temperatura del espacio interior supuesta constante (°C)  
 $t_l$  = Para orientación Norte: Temperatura exterior corregida (°C)  
 Excepto orientación Norte: Temperatura sol-aire para el instante t (°C)

### 3.1.4.- Calor interno

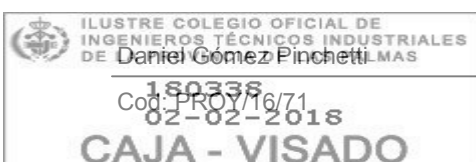
#### 3.1.4.1.- Ocupación (personas)

Calor generado por las personas que se encuentran dentro de cada local. Este calor es función principalmente del número de personas y del tipo de actividad que están desarrollando.

$$Q_{GAN,t} = Q_s \times n \times 0'01 \times Fd_t$$

Donde:

- $Q_{GAN,t}$  = Ganancia de calor sensible en el instante t (w)  
 $Q_s$  = Ganancia sensible por persona (w). Depende del tipo de actividad  
 $n$  = Número de ocupantes  
 $Fd_t$  = Porcentaje de ocupación para el instante t (%)



Se considera que 67% del calor sensible se disipa por radiación y el resto por convección.

$$Q_{GANI,t} = Q_l \times n \times 0'01 \times Fd_t$$

Donde:

$Q_{GANI,t}$  = Ganancia de calor latente en el instante t (w)

$Q_l$  = Ganancia latente por persona (w). Depende del tipo de actividad

$n$  = Número de ocupantes

$Fd_t$  = Porcentaje de ocupación para el instante t (%)

### 3.1.4.2.- Alumbrado

Calor generado por los aparatos de alumbrado que se encuentran dentro de cada local. Este calor es función principalmente del número y tipo de aparatos.

$$Q_{GAN,t} = Q_s \times n \times 0'01 \times Fd_t$$

Donde:

$Q_{GAN,t}$  = Ganancia de calor sensible en el instante t (w)

$Q_s$  = Potencia por luminaria (w). Para fluorescente se multiplica por 1'25.

$n$  = Número de luminarias.

$Fd_t$  = Porcentaje de funcionamiento para el instante t (%)

### 3.1.4.3.- Aparatos eléctricos

Calor generado por los aparatos exclusivamente eléctricos que se encuentran dentro de cada local. Este calor es función principalmente del número y tipo de aparatos.

$$Q_{GAN,t} = Q_s \times n \times 0'01 \times Fd_t$$

Donde:

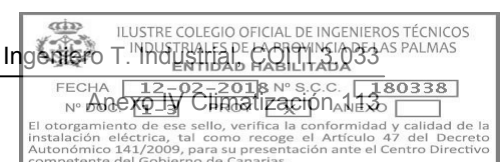
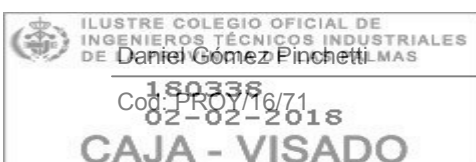
$Q_{GAN,t}$  = Ganancia de calor sensible en el instante t (w)

$Q_s$  = Ganancia sensible por aparato (w). Depende del tipo.

$n$  = Número de aparatos.

$Fd_t$  = Porcentaje de funcionamiento para el instante t (%)

Se considera que el 60% del calor sensible se disipa por radiación y el resto por convección.



### 3.1.4.4.- Aparatos térmicos

Calor generado por los aparatos térmicos que se encuentran dentro de cada local. Este calor es función principalmente del número y tipo de aparatos.

$$Q_{GAN,t} = Q_s \times n \times 0'01 \times Fd_t$$

Donde:

- $Q_{GAN,t}$  = Ganancia de calor sensible en el instante t (w)  
 $Q_s$  = Ganancia sensible por aparato (w). Depende del tipo.  
 $n$  = Número de aparatos.  
 $Fd_t$  = Porcentaje de funcionamiento para el instante t (%)

Se considera que el 60% del calor sensible se disipa por radiación y el resto por convección.

$$Q_{GANI,t} = Q_l \times n \times 0'01 \times Fd_t$$

Donde:

- $Q_{GANI,t}$  = Ganancia de calor latente en el instante t (w)  
 $Q_l$  = Ganancia latente por aparato (w). Depende del tipo  
 $n$  = Número de aparatos  
 $Fd_t$  = Porcentaje de funcionamiento para el instante t (%)

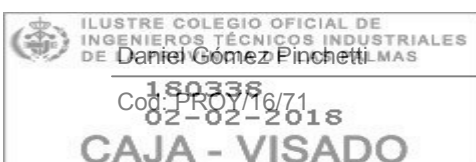
### 3.1.5.- Aire exterior

Ganancias instantáneas de calor debido al aire exterior de ventilación. Estas ganancias pasan directamente a ser cargas de refrigeración.

$$Q_{GAN,t} = 0'34 \times f_a \times V_{ae,s} \times 0'01 \times Fd_t \times (t_{ec} - t_{ai})$$

Donde:

- $Q_{GAN,t}$  = Ganancia de calor sensible en el instante t (w)  
 $f_a$  = Coeficiente corrector por altitud geográfica.  
 $V_{ae}$  = Caudal de aire exterior (m³/h).  
 $t_{ec}$  = Temperatura seca exterior corregida (°C).  
 $t_{ai}$  = Temperatura del espacio interior supuesta constante (°C)  
 $Fd_t$  = Porcentaje de funcionamiento para el instante t (%)



Se considera que el 100% del calor sensible aparece por convección.

$$Q_{GANI,t} = 0'83 \times f_a \times V_{ae,s} \times 0'01 \times Fd_t \times (X_{ec} - X_{ai})$$

Donde:

- $Q_{GANI,t}$  = Ganancia de calor sensible en el instante t (w)
- $f_a$  = Coeficiente corrector por altitud geográfica.
- $V_{ae}$  = Caudal de aire exterior (m³/h).
- $X_{ec}$  = Humedad específica exterior corregida (gr agua/kg aire).
- $X_{ai}$  = Humedad específica del espacio interior (gr agua/kg aire)
- $Fd_t$  = Porcentaje de funcionamiento para el instante t (%)

### 3.2.- Cargas de refrigeración

La carga de refrigeración depende de la magnitud y naturaleza de la ganancia térmica instantánea así como del tipo de construcción del local, de su contenido, tipo de iluminación y de su nivel de circulación de aire.

Las ganancias instantáneas de calor latente así como las partes correspondientes de calor sensible que aparecen por convección pasan directamente a ser cargas de refrigeración. Las ganancias debidas a la radiación y transmisión se transforman en cargas de refrigeración por medio de la función de transferencia siguiente:

$$Q_{REF,t} = v_0 \times Q_{GAN,t} + v_1 \times Q_{GAN,t-\Delta} + v_2 \times Q_{GAN,t-\Delta^2} - w_1 \times Q_{REF,t-\Delta}$$

- $Q_{REF,t}$  = Carga de refrigeración para el instante t (w)
- $Q_{GAN,t}$  = Ganancia de calor en el instante t (w)
- $\Delta$  = Incremento de tiempos igual a 1 hora.
- $v_0, v_1$  y  $v_2$  = Coeficientes en función de la naturaleza de la ganancia térmica instantánea.
- $w_1$  = Coeficiente en función del nivel de circulación del aire en el local.



### 3.3.- Detalle del cálculo térmico

#### 3.3.1.- Evolución anual de temperatura exterior seca máxima (°C)

Hora	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
1	19,7	20,1	20,6	21,1	21,5	21,8	22,3	22,3	21,6	21,1	19,8	19,6
2	19,6	20,0	20,5	21,0	21,4	21,7	22,2	22,2	21,5	21,0	19,7	19,5
3	19,5	19,9	20,4	20,9	21,3	21,6	22,1	22,1	21,4	20,9	19,6	19,4
4	19,4	19,8	20,3	20,8	21,2	21,5	22,0	22,0	21,3	20,8	19,5	19,3
5	19,4	19,8	20,3	20,8	21,2	21,5	22,0	22,0	21,3	20,8	19,5	19,3
6	19,3	19,7	20,2	20,7	21,1	21,4	21,9	21,9	21,2	20,7	19,4	19,2
7	19,7	20,1	20,6	21,1	21,5	21,8	22,3	22,3	21,6	21,1	19,8	19,6
8	20,2	20,6	21,1	21,6	22,0	22,3	22,8	22,8	22,1	21,6	20,3	20,1
9	20,8	21,2	21,7	22,2	22,6	22,9	23,4	23,4	22,7	22,2	20,9	20,7
10	21,5	21,9	22,4	22,9	23,3	23,6	24,1	24,1	23,4	22,9	21,6	21,4
11	22,2	22,6	23,1	23,6	24,0	24,3	24,8	24,8	24,1	23,6	22,3	22,1
12	23,0	23,4	23,9	24,4	24,8	25,1	25,6	25,6	24,9	24,4	23,1	22,9
13	24,1	24,5	25,0	25,5	25,9	26,2	26,7	26,7	26,0	25,5	24,2	24,0
14	25,2	25,6	26,1	26,6	27,0	27,3	27,8	27,8	27,1	26,6	25,3	25,1
15	25,8	26,2	26,7	27,2	27,6	27,9	28,4	28,4	27,7	27,2	25,9	25,7
16	25,2	25,6	26,1	26,6	27,0	27,3	27,8	27,8	27,1	26,6	25,3	25,1
17	24,9	25,3	25,8	26,3	26,7	27,0	27,5	27,5	26,8	26,3	25,0	24,8
18	24,7	25,1	25,6	26,1	26,5	26,8	27,3	27,3	26,6	26,1	24,8	24,6
19	23,7	24,1	24,6	25,1	25,5	25,8	26,3	26,3	25,6	25,1	23,8	23,6
20	22,8	23,2	23,7	24,2	24,6	24,9	25,4	25,4	24,7	24,2	22,9	22,7
21	21,9	22,3	22,8	23,3	23,7	24,0	24,5	24,5	23,8	23,3	22,0	21,8
22	20,9	21,3	21,8	22,3	22,7	23,0	23,5	23,5	22,8	22,3	21,0	20,8
23	20,3	20,7	21,2	21,7	22,1	22,4	22,9	22,9	22,2	21,7	20,4	20,2
24	19,7	20,1	20,6	21,1	21,5	21,8	22,3	22,3	21,6	21,1	19,8	19,6

#### 3.3.2.- Evolución anual de temperatura exterior húmeda máxima (°C)

Hora	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
1	17,8	18,2	18,3	18,7	19,2	19,5	19,5	19,5	19,3	19,0	18,1	18,0
2	17,8	18,2	18,3	18,7	19,2	19,5	19,5	19,5	19,3	19,0	18,1	18,0
3	17,8	18,2	18,3	18,7	19,2	19,5	19,5	19,5	19,3	19,0	18,1	18,0
4	17,8	18,2	18,3	18,7	19,2	19,5	19,5	19,5	19,3	19,0	18,1	18,0
5	17,8	18,2	18,3	18,7	19,2	19,5	19,5	19,5	19,3	19,0	18,1	18,0
6	17,8	18,2	18,3	18,7	19,2	19,5	19,5	19,5	19,3	19,0	18,1	18,0
7	17,9	18,3	18,4	18,8	19,3	19,6	19,6	19,6	19,4	19,1	18,2	18,1
8	18,0	18,4	18,5	18,9	19,4	19,7	19,7	19,7	19,5	19,2	18,3	18,2
9	18,1	18,5	18,6	19,0	19,5	19,8	19,8	19,8	19,6	19,3	18,4	18,3
10	18,2	18,6	18,7	19,1	19,6	19,9	19,9	19,9	19,7	19,4	18,5	18,4
11	18,4	18,8	18,9	19,3	19,8	20,1	20,1	20,1	19,9	19,6	18,7	18,6
12	18,7	19,1	19,2	19,6	20,1	20,4	20,4	20,4	20,2	19,9	19,0	18,9
13	19,0	19,4	19,5	19,9	20,4	20,7	20,7	20,7	20,5	20,2	19,3	19,2
14	19,3	19,7	19,8	20,2	20,7	21,0	21,0	21,0	20,8	20,5	19,6	19,5
15	19,3	19,7	19,8	20,2	20,7	21,0	21,0	21,0	20,8	20,5	19,6	19,5
16	19,3	19,7	19,8	20,2	20,7	21,0	21,0	21,0	20,8	20,5	19,6	19,5
17	19,0	19,4	19,5	19,9	20,4	20,7	20,7	20,7	20,5	20,2	19,3	19,2
18	18,7	19,1	19,2	19,6	20,1	20,4	20,4	20,4	20,2	19,9	19,0	18,9
19	18,7	19,1	19,2	19,6	20,1	20,4	20,4	20,4	20,2	19,9	19,0	18,9
20	18,7	19,1	19,2	19,6	20,1	20,4	20,4	20,4	20,2	19,9	19,0	18,9
21	18,3	18,7	18,8	19,2	19,7	20,0	20,0	20,0	19,8	19,5	18,7	18,5
22	18,0	18,4	18,5	18,9	19,4	19,7	19,7	19,7	19,5	19,2	18,3	18,2
23	17,9	18,3	18,4	18,8	19,3	19,6	19,6	19,6	19,4	19,1	18,2	18,1
24	17,8	18,2	18,3	18,7	19,2	19,5	19,5	19,5	19,3	19,0	18,1	18,0

#### 4.- DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

##### 4.1.- Descripción arquitectónica del edificio

El edificio objeto de este proyecto se ha dividido en las zonas térmicas que aparecen resumidas en la tabla siguiente:

Sistema/Zona	Superficie (m <sup>2</sup> )	Altura (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Uso
c/Buenos Aires 52	-	-	-	-
Recepción y despacho 1	29,7	3,59	106,6	Oficinas
Aula de Formación	31,8	3,59	114,2	Aulas (sin fumadores)
Sala de espera	24,3	2,50	60,8	Espera y recepción (salas)
Despacho 1	18,9	3,20	60,5	Oficinas
Sala de reuniones	10,5	3,20	33,6	Reuniones (salas de)
Despacho 2	11,6	3,20	37,1	Oficinas
Despacho 3	30,6	3,20	97,9	Oficinas
Sala de espera PA	38,3	3,20	122,6	Espera y recepción (salas)

##### 4.2.- Horarios de funcionamiento, ocupación y niveles de ventilación

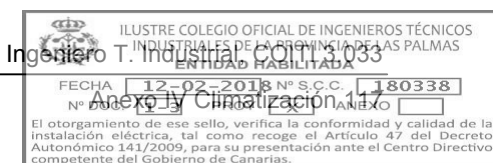
La ocupación se ha estimado en función de la superficie de cada zona, teniendo en cuenta los metros cuadrados por persona típicos para el tipo de actividad que en ella se desarrolla.

Los niveles de ocupación de cada zona son los descritos en la tabla siguiente:

Sistema/Zona	Actividad	Nº per.	m <sup>2</sup> por per.	Cs (W)	Cl (W)	Horario de Funcionamiento
c/Buenos Aires 52	-	-	-	-	-	-
Recepción y despacho 1	Ocupación TÍPICA	4	7,4	78	46	Funcionamiento continuo 8-18h
Aula de Formación	Ocupación TÍPICA	15	2,1	78	46	Funcionamiento continuo 8-18h
Sala de espera	Ocupación TÍPICA	8	3,0	71	31	Funcionamiento continuo 8-18h
Despacho 1	Ocupación TÍPICA	1	18,9	78	46	Funcionamiento continuo 8-18h
Sala de reuniones	Ocupación TÍPICA	8	1,3	78	46	Funcionamiento continuo 8-18h
Despacho 2	Ocupación TÍPICA	1	11,6	78	46	Funcionamiento continuo 8-18h
Despacho 3	Ocupación TÍPICA	4	7,7	78	46	Funcionamiento continuo 8-18h
Sala de espera PA	Ocupación TÍPICA	12	3,2	71	31	Funcionamiento continuo 8-18h

Cs: Calor sensible en W aportado por persona a una temperatura ambiente de 25,0 °C.

Cl: Calor latente en W aportado por persona a una temperatura ambiente de 25,0 °C.



El caudal de aire de ventilación se obtiene en función del uso del local, de su superficie y del número de ocupantes, aplicando la tabla 2.1 del Documento Básico HS3 del Código Técnico de la Edificación, y la norma UNE-EN 13779 "Ventilación de edificios no residenciales. Requisitos de prestaciones de los sistemas de ventilación y acondicionamiento de recintos".

Los niveles de ventilación asignados a cada zona son los que aparecen en la siguiente tabla:

Caudal de aire exterior							
Sistema/Zona	Calidad	Por persona (m <sup>3</sup> /h)	Por m <sup>2</sup> (m <sup>3</sup> /h)	Por local/ otros (m <sup>3</sup> /h)	Valor elegido (m <sup>3</sup> /h)	Renov. (1/h)	Horario de Funcionamiento
c/Buenos Aires 52	-	-	-	-	-	-	-
Recepción y despacho 1	IDA2	45,0	3,0	-	180,0	1,7	Funcionamiento continuo 8-18h
Aula de Formación	IDA2	45,0	3,0	-	675,0	5,9	Funcionamiento continuo 8-18h
Sala de espera	IDA2	45,0	3,0	-	360,0	5,9	Funcionamiento continuo 8-18h
Despacho 1	IDA2	45,0	3,0	-	56,5	0,9	Funcionamiento continuo 8-18h
Sala de reuniones	IDA2	45,0	3,0	-	360,0	10,7	Funcionamiento continuo 8-18h
Despacho 2	IDA2	45,0	3,0	-	45,0	1,2	Funcionamiento continuo 8-18h
Despacho 3	IDA2	45,0	3,0	-	180,0	1,8	Funcionamiento continuo 8-18h
Sala de espera PA	IDA2	45,0	3,0	-	540,0	4,4	Funcionamiento continuo 8-18h

Los niveles de iluminación y de potencia de los equipos eléctricos que se emplearán en cada zona están enumerados en la lista siguiente:

Sistema/Zona	Tipo de iluminación	W	Nº	W/m <sup>2</sup>	Horario de Funcionamiento
Recepción y despacho 1	Alumbrado TIPICO	30	29	30,0	Funcionamiento continuo 8-18h
Recepción y despacho 1	Ordenador PC-250w	250	4	33,7	Funcionamiento continuo 8-18h
Aula de Formación	Alumbrado TIPICO	25	31	25,0	Funcionamiento continuo 8-18h
Sala de espera	Alumbrado TIPICO	15	24	15,0	Funcionamiento continuo 8-18h
Despacho 1	Alumbrado TIPICO	30	18	30,0	Funcionamiento continuo 8-18h
Despacho 1	Ordenador PC-250w	250	1	13,2	Funcionamiento continuo 8-18h
Sala de reuniones	Alumbrado TIPICO	30	10	30,0	Funcionamiento continuo 8-18h
Sala de reuniones	Ordenador PC-250w	250	1	23,8	Funcionamiento continuo 8-18h
Despacho 2	Alumbrado TIPICO	30	11	30,0	Funcionamiento continuo 8-18h
Despacho 2	Ordenador PC-250w	250	1	21,6	Funcionamiento continuo 8-18h



Despacho 3	Alumbrado TIPICO	30	30	30,0	Funcionamiento continuo 8-18h
Despacho 3	Ordenador PC-250w	250	4	32,7	Funcionamiento continuo 8-18h
Sala de espera PA	Alumbrado TIPICO	15	38	15,0	Funcionamiento continuo 8-18h

Evolución del porcentaje de funcionamiento a lo largo del día para cada uno de los horarios utilizados:

Funcionamiento continuo 8-18h Porcentaje de carga para cada hora solar																							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
0	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0

### 4.3.- Descripción de los cerramientos

En las hojas de cálculo de cargas descritas a continuación se relacionan los distintos cerramientos que delimitan las zonas del edificio.

### 4.4.- Condiciones exteriores de proyecto

Se tiene en cuenta la norma UNE 100001 "Climatización. Condiciones climáticas para proyectos" para la selección de las condiciones exteriores de proyecto, que quedan definidas de la siguiente manera:

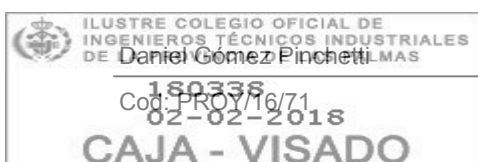
Temperatura seca verano	28,4 °C
Temperatura húmeda verano	21,0 °C
Percentil condiciones de verano	1,0 %
Temperatura seca invierno	14,4 °C
Percentil condiciones de invierno	99,0 %
Variación diurna de temperaturas	6,5 °C
Grado acumulados en base 15 – 15°C	1 días-grado
Orientación del viento dominante	N
Velocidad del viento dominante	6,10 m/s
Altura sobre el nivel del mar	10,00 m
Latitud	28° 6' Norte

En un anexo de cálculo aparece la evolución de las temperaturas secas y húmedas máximas corregidas para todos los meses del año y horas del día, según las tablas de corrección UNE 100014-84.

### 4.5.- Condiciones interiores de cálculo

Las condiciones climatológicas interiores han sido establecidas en función de la actividad metabólica de las personas y de su grado de vestimenta, siempre de acuerdo con la IT 1.1.4.1.2.

Para las horas consideradas punta han sido elegidas las siguientes condiciones interiores:





Sistema/Zona	Verano		Invierno	
	Temperatura seca (°C)	Humedad relativa (%)	Temperatura húmeda (°C)	Temperatura seca (°C)
Recepción y despacho 1	25,0	59,6	19,4	21,0
Aula de Formación	25,0	59,6	19,4	21,0
Despacho 1	25,0	56,9	19,0	20,0
Sala de reuniones	25,0	59,6	19,4	21,0
Despacho 2	25,0	59,6	19,4	21,0
Despacho 3	25,0	59,6	19,4	21,0

Se ha tenido en cuenta personas con una actividad metabólica sedentaria de 1,2 met, grado de vestimenta 0,5 y 1,0 clo en verano e invierno respectivamente, y para un porcentaje estimado de insatisfechos comprendido entre el 10% y el 15%.

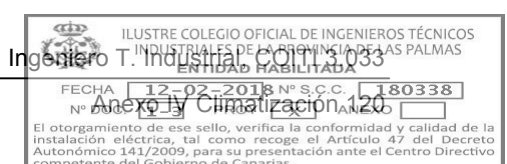
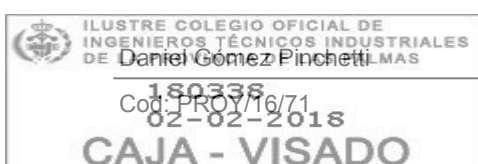
#### 4.6.- Método de cálculo de cargas térmicas

El método de cálculo utilizado TFM (Método de la Función de Transferencia) corresponde al descrito por ASHRAE en su publicación HVAC Fundamentals de 1997. En un anejo de este proyecto se realiza una sucinta descripción de este método.

A continuación se muestra un resumen de resultados de cargas térmicas para cada sistema y cada una de sus zonas.

Descripción	Carga Refrigeración Simultánea (W)	Carga Refrigeración Máxima (W)	Fecha para Máxima Individual	Carga Calefacción (W)	Volumen Ventilac. (m³/h)
Recepción y despacho 1	3.343	3.405	Agosto 15 horas	1.178	180,0
Aula de Formación	3.715	3.778	Julio 16 horas	2.051	675,0
Despacho 1	1.873	1.889	Julio 17 horas	873	56,5
Sala de reuniones	2.656	2.676	Agosto 16 horas	1.273	360,0
Despacho 2	1.092	1.114	Julio 18 horas	355	45,0
Despacho 3	3.402	3.435	Julio 17 horas	1.010	180,0

El detalle del cálculo de cargas térmicas se recoge a continuación y contiene las tablas del cálculo de cargas térmicas para los diferentes sistemas, subsistemas y zonas en que se ha dividido el edificio.



**4.7.- Cálculo de cargas para refrigeración y calefacción del sistema****4.7.1.- Condiciones de diseño refrigeración**

EXPEDIENTE: DP17/61 FECHA: 01/04/17

PROYECTO: c/Buenos Aires, 52

SISTEMA: c/Buenos Aires 52

**CONDICIONES DE DISEÑO:** Estimado para las 15 hora solar del mes de **Agosto**.

	T.seca	T.húm.	H.rel.	H.esp.
Exterior:	27,8 °C	21,0 °C	54,6 %	12,79 g/kg

**GANANCIAS DE CALOR:**

Ts (°C)	Th (°C)	Area (m <sup>2</sup> )	Vol. (m <sup>3</sup> )	Gsc (W)	Tpt (W)	Tept (W)	Cis (W)	Aes (W)	Cil (W)	Ael (W)	RSHF	C.refr. (W)
Recepción y despacho 1												
25,0	19,4	29,7	106,6	625	227	158	1.893	208	193	109	0,938	3.414
Aula de Formación												
25,0	19,4	31,8	114,2	0	61	92	1.691	643	725	550	0,718	3.762
Despacho 1												
25,0	19,0	18,9	60,5	0	670	58	801	54	48	71	0,969	1.702
Sala de reuniones												
25,0	19,4	10,5	33,6	183	302	55	1.010	343	386	293	0,800	2.573
Despacho 2												
25,0	19,4	11,6	37,1	0	258	42	612	35	48	14	0,950	1.008
Despacho 3												
25,0	19,4	30,6	97,9	0	620	101	1.946	171	193	147	0,932	3.178
<b>CARGA DE REFRIGERACIÓN TOTAL</b>												
		<b>133,1</b>	<b>449,9</b>	<b>741</b>	<b>2.736</b>	<b>375</b>	<b>7.966</b>	<b>1.425</b>	<b>1.594</b>	<b>1.245</b>	<b>0,881</b>	<b>16.082</b>

Factor de seguridad: 5%

Caudal total de aire exterior: 1.496,5 m<sup>3</sup>/hCarga de refrigeración por unidad de superficie: 120,8 W/m<sup>2</sup>

Ts: Temperatura seca interior (°C).

Th: Temperatura húmeda interior (°C).

Vol.: Volumen de la zona.

Gsc: Ganancia solar cristal.

Tpt: Transmisión paredes y techo.

Tept: Transmisión excepto paredes y techo.

Cis: Calor interno sensible.

Aes: Aire exterior sensible.

Cil: Calor interno latente.

Ael: Aire exterior latente.

RSHF: Factor de calor sensible de la zona.

C.Refr.: Cargas de refrigeración.

**4.7.2.- Condiciones de diseño calefacción**

EXPEDIENTE: DP17/61

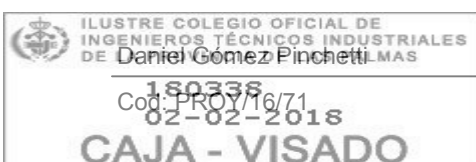
FECHA: 01/04/17

PROYECTO: c/Buenos Aires, 52

SISTEMA: c/Buenos Aires 52

**CONDICIONES DE DISEÑO:**

Temperatura exterior:	14,4 °C
Días grado acumulados:	1
Orientación del viento dominante:	N
Velocidad del viento dominante:	6,10 m/s



## PÉRDIDAS DE CALOR:

ZONAS	Tsi (°C)	Area (m <sup>2</sup> )	Vol. (m <sup>3</sup> )	Tae (W)	Tol (W)	Ipv (W)	Vae (W)	C. calef. (W)
Recepción y despacho 1	21,0	29,7	106,6	354	355	73	436	1.219
Aula de Formación	21,0	31,8	114,2	140	288	0	1.636	2.064
Despacho 1	20,0	18,9	60,5	453	145	231	116	945
Sala de reuniones	21,0	10,5	33,6	293	131	24	872	1.321
Despacho 2	21,0	11,6	37,1	157	142	0	109	409
Despacho 3	21,0	30,6	97,9	414	300	0	436	1.151
<b>CARGA DE CALEFACCIÓN TOTAL</b>		<b>133,1</b>	<b>449,9</b>	<b>1.568</b>	<b>1.239</b>	<b>328</b>	<b>3.606</b>	<b>6.741</b>

Factor de seguridad: 8,0%

Caudal total de aire exterior: 1.496,5 m<sup>3</sup>/hCarga de calefacción por unidad de superficie: 50,6 W/m<sup>2</sup>

Tsi: Temperatura seca interior (°C).

Vol.: Volumen de la zona.

Tae: Transmisión ambiente exterior.

Tol: Transmisión otros locales.

Ipv: Infiltraciones puertas y ventanas.

Vae: Ventilación aire exterior.

C. calef.: Cargas de calefacción.

## ABREVIATURAS Y UNIDADES:

Or.: Orientación del cerramiento exterior

SC: Coeficiente de sombreado (adimensional)

K: Coeficiente de transmisión (W/m<sup>2</sup>·°C)

Tsa: Temperatura Sol-Aire (°C)

Tec: Temperatura exterior corregida (°C)

Tac: Temperatura ambiente contiguo (°C)

Xec: Humedad específica exterior (g/kg)

Ud. Número de elementos del mismo tipo

Caudal: Aire exterior (m<sup>3</sup>/h)Sup.: Superficie de cerramientos (m<sup>2</sup>)

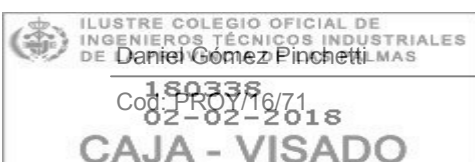
Presión: Presión del viento (Pa)

Supl.: Suplemento por orientación.

G.Inst.: Ganancias instantaneas (W)

Carga.Refr.: Cargas de refrigeración (W)

Carga.Calef.: Cargas de calefacción (W)



## 4.7.3.- Tablas de cálculo de refrigeración y calefacción por recintos

EXPEDIENTE DP17/61		<b>HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DE ZONA (Máximas por Zona)</b>						
PROYECTO c/Buenos Aires, 52								
FECHA 01/04/17								
SISTEMA	c/Buenos Aires 52	FECHA CÁLCULO	15 Hora solar Agosto					
ZONA	Recepción y despacho 1	CONDICIONES	Ts (°C)	Th (°C)	Hr (%)	Xe (g/kg)		
DESTINADA A	Oficinas	Exteriores	28,4	21,0	51,7	12,54		
DIMENSIONES	29,7 m <sup>2</sup> x 3,59 m	Interiores	25,0	19,4	59,6	11,81		
VOLUMEN	106,6 m <sup>3</sup>	Diferencias	3,4	1,6	-7,8	0,73		
<b>GANANCIA SOLAR CRISTAL</b>		<b>CÓDIGO MATERIAL</b>	<b>Or.</b>	<b>Sup. (m<sup>2</sup>)</b>	<b>SC</b>	<b>Ud.</b>	<b>G. Inst. (W)</b>	<b>Carga Refr. (W)</b>
Ventana SE 0,0 m <sup>2</sup>		VENTANA-A/4-12-6	SE	2,0	0,63	1	119	205
Ventana SE 0,0 m <sup>2</sup>		VENTANA-A/4-12-6	SE	2,1	0,63	1	125	215
Ventana NE 2,3 m <sup>2</sup>		VENTANA-A/4-12-6	NE	2,3	0,63	1	137	176
<b>625</b>								
<b>TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO</b>		<b>CÓDIGO MATERIAL</b>	<b>Or.</b>	<b>Sup. (m<sup>2</sup>)</b>	<b>K</b>	<b>Tsa</b>	<b>G. Inst. (W)</b>	<b>Carga Refr. (W)</b>
Fachada SE 1,5 m <sup>2</sup>		MURCAM01	SE	1,5	1,38	32,9	19	16
Fachada E 1,6 m <sup>2</sup>		MURCAM01	E	1,6	1,38	32,9	27	22
Fachada SE 15,9 m <sup>2</sup>		MURCAM01	SE	11,8	1,38	32,9	192	158
Fachada SO 1,6 m <sup>2</sup>		MURCAM01	SO	1,6	1,38	53,8	11	10
Fachada SE 0,8 m <sup>2</sup>		MURCAM01	SE	0,8	1,38	32,9	13	11
<b>227</b>								
<b>TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO</b>		<b>CÓDIGO MATERIAL</b>	<b>Sup. (m<sup>2</sup>)</b>		<b>K</b>	<b>Tac</b>	<b>G. Inst. (W)</b>	<b>Carga Refr. (W)</b>
Ventana SE 0,0 m <sup>2</sup>		VENTANA-A/4-12-6	2,0		3,38	28,4	23	14
Ventana SE 0,0 m <sup>2</sup>		VENTANA-A/4-12-6	2,1		3,38	28,4	24	15
Cerramiento interior 1		Medianeras	95,0		0,51	26,7	82	61
Puerta interior 1		Puertas1	1,7		2,00	26,7	6	4
Puerta interior 2		Puertas1	2,0		2,00	26,7	7	5
Solera 1		SOL-HOR-04	29,7		0,27	25,0	0	0
Techo interior 1		FORJ-RET-02	29,7		0,92	26,7	47	34
Ventana NE 2,3 m <sup>2</sup>		VENTANA-A/4-12-6	2,3		3,38	28,4	26	16
<b>158</b>								
<b>CALOR SENSIBLE INTERNO</b>			<b>Potencia</b>	<b>Ud.</b>	<b>%Uso</b>	<b>G. Inst. (W)</b>	<b>Carga Refr. (W)</b>	
4 Ocupantes			78	4	100	312	236	
30 w/m <sup>2</sup> Alumbrado AL-i/1w			30	29	100	891	783	
4 Ud. Equipo OR-250w			250	4	100	1.000	783	
<b>1.893</b>								
<b>CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN</b>			<b>Caudal</b>	<b>Tec</b>	<b>%Uso</b>	<b>G. Inst. (W)</b>	<b>Carga Refr. (W)</b>	
180,0 m <sup>3</sup> /h Ventilación			180,0	28,4	100	208	208	
<b>208</b>								
<b>TOTAL CALOR SENSIBLE</b>							<b>3.111 W</b>	
<b>CALOR LATENTE INTERNO</b>			<b>Potencia</b>	<b>Ud.</b>	<b>%Uso</b>	<b>G. Inst. (W)</b>	<b>Carga Refr. (W)</b>	
4 Ocupantes			46	4	100	184	184	
<b>193</b>								
<b>CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN</b>			<b>Caudal</b>	<b>Xec</b>	<b>%Uso</b>	<b>G. Inst. (W)</b>	<b>Carga Refr. (W)</b>	
180,0 m <sup>3</sup> /h Ventilación			180,0	12,54	100	109	109	
<b>109</b>								
<b>TOTAL CALOR LATENTE</b>							<b>302 W</b>	
<b>CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN</b>							<b>3.414 W</b>	
Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 0,938								
Factor de seguridad (Aplicado a los resultados parciales y al total): 5 %								
Carga de refrigeración por unidad de superficie: 114,9 W/m <sup>2</sup>								



EXPEDIENTE	DP17/61	<b>HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ZONA</b>					
PROYECTO	c/Buenos Aires, 52						
FECHA	01/04/17						
SISTEMA	c/Buenos Aires 52	<b>CONDICIONES DE CALCULO PARA INVIERNO</b>					
ZONA	Recepción y despacho 1	<b>Ts</b>	<b>Exterior</b>	<b>Interior</b>	<b>Diferencia</b>		
DESTINADA A	Oficinas	(°C)	14,4	21,0	6,6		
DIMENSIONES	29,7 m <sup>2</sup> x 3,59 m	<b>VOLUMEN</b>		106,6 m <sup>3</sup>			
<b>TRANSMISIÓN AMBIENTE EXTERIOR</b>							
	<b>CÓDIGO MATERIAL</b>	<b>Or.</b>	<b>Supl.</b>	<b>Sup. (m<sup>2</sup>)</b>	<b>K</b>	<b>Tac</b>	<b>Carga Calef. (W)</b>
Fachada SE 1,5 m <sup>2</sup>	MURCAM01	SE	1,075	1,5	1,38	14,4	15
Fachada E 1,6 m <sup>2</sup>	MURCAM01	E	1,125	1,6	1,38	14,4	16
Fachada SE 15,9 m <sup>2</sup>	MURCAM01	SE	1,075	11,8	1,38	14,4	115
Ventana SE 0,0 m <sup>2</sup>	VENTANA-A/4-12-6	SE	1,075	2,0	3,38	14,4	48
Ventana SE 0,0 m <sup>2</sup>	VENTANA-A/4-12-6	SE	1,075	2,1	3,38	14,4	50
Fachada SO 1,6 m <sup>2</sup>	MURCAM01	SO	1,035	1,6	1,38	14,4	15
Fachada SE 0,8 m <sup>2</sup>	MURCAM01	SE	1,075	0,8	1,38	14,4	8
Ventana NE 2,3 m <sup>2</sup>	VENTANA-A/4-12-6	NE	1,175	2,3	3,38	14,4	60
<b>354</b>							
<b>TRANSMISIÓN CON OTROS LOCALES</b>							
	<b>CÓDIGO MATERIAL</b>			<b>Sup. (m<sup>2</sup>)</b>	<b>K</b>	<b>Tac</b>	<b>Carga Calef. (W)</b>
Cerramiento interior 1	Medianeras			95,0	0,51	17,7	159
Puerta interior 1	Puertas1			1,7	2,00	17,7	11
Puerta interior 2	Puertas1			2,0	2,00	17,7	13
Solera 1	SOL-HOR-04			29,7	0,27	15,7	42
Techo interior 1	FORJ-RET-02			29,7	1,06	17,7	104
<b>355</b>							
<b>INFILTRACIÓN PUERTAS Y VENTANAS</b>							
	<b>CÓDIGO MATERIAL</b>	<b>Or.</b>	<b>Presión</b>	<b>Caudal</b>		<b>Tac</b>	<b>Carga Calef. (W)</b>
Ventana SE 0,0 m <sup>2</sup>	VENTANA-A/4-12-6	SE	9,08	10,9		14,4	24
Ventana SE 0,0 m <sup>2</sup>	VENTANA-A/4-12-6	SE	9,08	11,5		14,4	26
Ventana NE 2,3 m <sup>2</sup>	VENTANA-A/4-12-6	NE	4,54	7,9		14,4	18
<b>73</b>							
<b>VENTILACIÓN AIRE EXTERIOR</b>							
				<b>Caudal</b>		<b>Tac</b>	<b>Carga Calef. (W)</b>
180,0 m <sup>3</sup> /h Ventilación				180,0		14,4	404
<b>436</b>							
<b>SUPLEMENTOS</b>							
Por intermitencia (Continuo con reducción nocturna)							8,0%
Otros suplementos							0,0%
<b>Coefficiente total de mayoración</b>							<b>1,080</b>
<b>CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN</b>							<b>1.219 W</b>
Carga de calefacción por unidad de superficie:							41,0 W/m <sup>2</sup>

EXPEDIENTE DP17/61		<b>HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DE ZONA (Máximas por Zona)</b>						
PROYECTO c/Buenos Aires, 52								
FECHA 01/04/17								
SISTEMA	c/Buenos Aires 52	FECHA CÁLCULO	16 Hora solar Julio					
ZONA	Aula de Formación	CONDICIONES	Ts (°C)	Th (°C)	Hr (%)	Xe (g/kg)		
DESTINADA A	Aulas (sin fumadores)	Exteriores	27,8	21,0	54,6	12,79		
DIMENSIONES	31,8 m <sup>2</sup> x 3,59 m	Interiores	25,0	19,4	59,6	11,81		
VOLUMEN	114,2 m <sup>3</sup>	Diferencias	2,8	1,6	-5,0	0,98		
<b>TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO</b>		<b>CÓDIGO MATERIAL</b>	<b>Or.</b>	<b>Sup. (m<sup>2</sup>)</b>	<b>K</b>	<b>Tsa</b>	<b>G. Inst. (W)</b>	<b>Carga Refr. (W)</b>
Fachada NO 12,7 m <sup>2</sup>		MURCAM01	NO	12,7	1,38	52,6	53	58
								<b>61</b>
<b>TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO</b>		<b>CÓDIGO MATERIAL</b>		<b>Sup. (m<sup>2</sup>)</b>	<b>K</b>	<b>Tac</b>	<b>G. Inst. (W)</b>	<b>Carga Refr. (W)</b>
Cerramiento interior 1		Medianeras		44,8	0,51	26,4	32	25
Cerramiento interior 2		Medianeras		12,7	0,51	26,4	9	7
Cerramiento interior 3		Medianeras		41,4	0,51	26,4	29	23
Puerta interior 1		Puertas1		1,7	2,00	26,4	5	4
Puerta interior 2		Puertas1		1,7	2,00	26,4	5	4
Solera 1		SOL-HOR-04		31,8	0,27	25,0	0	0
Techo interior 1		FORJ-RET-02		31,8	0,92	25,0	41	26
								<b>92</b>
<b>CALOR SENSIBLE INTERNO</b>			<b>Potencia</b>	<b>Ud.</b>	<b>%Uso</b>	<b>G. Inst. (W)</b>	<b>Carga Refr. (W)</b>	
15 Ocupantes			78	15	100	1.170	905	
25 w/m <sup>2</sup> Alumbrado AL-i/1w			25	31	100	795	705	
							<b>1.691</b>	
<b>CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN</b>			<b>Caudal</b>	<b>Tec</b>	<b>%Uso</b>	<b>G. Inst. (W)</b>	<b>Carga Refr. (W)</b>	
675,0 m <sup>3</sup> /h Ventilación			675,0	27,8	100	643	643	
							<b>643</b>	
<b>TOTAL CALOR SENSIBLE</b>							<b>2.488 W</b>	
<b>CALOR LATENTE INTERNO</b>			<b>Potencia</b>	<b>Ud.</b>	<b>%Uso</b>	<b>G. Inst. (W)</b>	<b>Carga Refr. (W)</b>	
15 Ocupantes			46	15	100	690	690	
							<b>725</b>	
<b>CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN</b>			<b>Caudal</b>	<b>Xec</b>	<b>%Uso</b>	<b>G. Inst. (W)</b>	<b>Carga Refr. (W)</b>	
675,0 m <sup>3</sup> /h Ventilación			675,0	12,79	100	550	550	
							<b>550</b>	
<b>TOTAL CALOR LATENTE</b>							<b>1.275 W</b>	
<b>CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN</b>							<b>3.762 W</b>	
Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 0,718								
Factor de seguridad (Aplicado a los resultados parciales y al total): 5 %								
Carga de refrigeración por unidad de superficie: 118,3 W/m <sup>2</sup>								

EXPEDIENTE	DP17/61	<b>HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ZONA</b>					
PROYECTO	c/Buenos Aires, 52						
FECHA	01/04/17						
SISTEMA	c/Buenos Aires 52	<b>CONDICIONES DE CALCULO PARA INVIERNO</b>					
ZONA	Aula de Formación	<b>Ts</b>	<b>Exterior</b>	<b>Interior</b>	<b>Diferencia</b>		
DESTINADA A	Aulas (sin fumadores)	(°C)	14,4	21,0	6,6		
DIMENSIONES	31,8 m <sup>2</sup> x 3,59 m	<b>VOLUMEN</b>		114,2 m <sup>3</sup>			
<b>TRANSMISIÓN AMBIENTE EXTERIOR</b>							
	<b>CÓDIGO MATERIAL</b>	<b>Or.</b>	<b>Supl.</b>	<b>Sup. (m<sup>2</sup>)</b>	<b>K</b>	<b>Tac</b>	<b>Carga Calef. (W)</b>
Fachada NO 12,7 m <sup>2</sup>	MURCAM01	NO	1,125	12,7	1,38	14,4	130
							<b>140</b>
<b>TRANSMISIÓN CON OTROS LOCALES</b>							
	<b>CÓDIGO MATERIAL</b>			<b>Sup. (m<sup>2</sup>)</b>	<b>K</b>	<b>Tac</b>	<b>Carga Calef. (W)</b>
Cerramiento interior 1	Medianeras			44,8	0,51	17,7	75
Cerramiento interior 2	Medianeras			12,7	0,51	17,7	21
Cerramiento interior 3	Medianeras			41,4	0,51	17,7	69
Puerta interior 1	Puertas1			1,7	2,00	17,7	11
Puerta interior 2	Puertas1			1,7	2,00	17,7	11
Solera 1	SOL-HOR-04			31,8	0,27	15,7	45
Techo interior 1	FORJ-RET-02			31,8	1,06	20,0	34
							<b>288</b>
<b>VENTILACIÓN AIRE EXTERIOR</b>					<b>Caudal</b>	<b>Tac</b>	<b>Carga Calef. (W)</b>
675,0 m <sup>3</sup> /h Ventilación					675,0	14,4	1.515
							<b>1.636</b>
<b>SUPLEMENTOS</b>							
Por intermitencia (Continuo con reducción nocturna)							8,0%
Otros suplementos							0,0%
<b>Coficiente total de mayoración</b>							<b>1,080</b>
<b>CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN</b>							<b>2.064 W</b>
Carga de calefacción por unidad de superficie:							64,9 W/m <sup>2</sup>



EXPEDIENTE DP17/61		<b>HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DE ZONA (Máximas por Zona)</b>						
PROYECTO c/Buenos Aires, 52								
FECHA 01/04/17								
SISTEMA	c/Buenos Aires 52	FECHA CÁLCULO	16 Hora solar Julio					
ZONA	Despacho 1	CONDICIONES	Ts (°C)	Th (°C)	Hr (%)	Xe (g/kg)		
DESTINADA A	Oficinas	Exteriores	27,8	21,0	54,6	12,79		
DIMENSIONES	18,9 m <sup>2</sup> x 3,20 m	Interiores	25,0	19,0	56,9	11,27		
VOLUMEN	60,5 m <sup>3</sup>	Diferencias	2,8	2,0	-2,3	1,52		
<b>TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO</b>		<b>CÓDIGO MATERIAL</b>	<b>Or.</b>	<b>Sup. (m<sup>2</sup>)</b>	<b>K</b>	<b>Tsa</b>	<b>G. Inst. (W)</b>	<b>Carga Refr. (W)</b>
Fachada SE 0,4 m <sup>2</sup>		MURCAM01	SE	0,4	1,38	31,7	5	4
Fachada SO 1,5 m <sup>2</sup>		MURCAM01	SO	1,5	1,38	48,4	8	8
Fachada SE 14,0 m <sup>2</sup>		MURCAM01	SE	11,5	1,38	31,7	129	111
Puerta acceso SE 0,0 m <sup>2</sup>		PUERTA/MET	SE	2,5	5,70	33,0	114	121
Fachada E 1,5 m <sup>2</sup>		MURCAM01	E	1,5	1,38	31,7	22	19
Fachada SE 1,1 m <sup>2</sup>		MURCAM01	SE	1,1	1,38	31,7	12	11
Cubierta 1		TERRAZA-02	H	18,9	1,68	52,3	352	365
<b>670</b>								
<b>TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO</b>		<b>CÓDIGO MATERIAL</b>	<b>Sup. (m<sup>2</sup>)</b>	<b>K</b>	<b>Tac</b>	<b>G. Inst. (W)</b>	<b>Carga Refr. (W)</b>	
Cerramiento interior 1		Medianeras	46,8	0,51	26,4	33	26	
Puerta interior 1		Puertas1	1,7	2,00	26,4	5	4	
Puerta interior 2		Puertas1	1,7	2,00	26,4	5	4	
Suelo interior 1		FORJ-RET-02	18,9	1,06	26,4	28	22	
<b>58</b>								
<b>CALOR SENSIBLE INTERNO</b>			<b>Potencia</b>	<b>Ud.</b>	<b>%Uso</b>	<b>G. Inst. (W)</b>	<b>Carga Refr. (W)</b>	
1 Ocupantes			78	1	100	78	60	
30 w/m <sup>2</sup> Alumbrado AL-i/1w			30	18	100	567	503	
1 Ud. Equipo OR-250w			250	1	100	250	199	
<b>801</b>								
<b>CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN</b>			<b>Caudal</b>	<b>Tec</b>	<b>%Uso</b>	<b>G. Inst. (W)</b>	<b>Carga Refr. (W)</b>	
56,5 m <sup>3</sup> /h Ventilación			56,5	27,8	100	54	54	
<b>54</b>								
<b>TOTAL CALOR SENSIBLE</b>							<b>1.582 W</b>	
<b>CALOR LATENTE INTERNO</b>			<b>Potencia</b>	<b>Ud.</b>	<b>%Uso</b>	<b>G. Inst. (W)</b>	<b>Carga Refr. (W)</b>	
1 Ocupantes			46	1	100	46	46	
<b>48</b>								
<b>CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN</b>			<b>Caudal</b>	<b>Xec</b>	<b>%Uso</b>	<b>G. Inst. (W)</b>	<b>Carga Refr. (W)</b>	
56,5 m <sup>3</sup> /h Ventilación			56,5	12,79	100	71	71	
<b>71</b>								
<b>TOTAL CALOR LATENTE</b>							<b>119 W</b>	
<b>CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN</b>							<b>1.702 W</b>	
Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 0,969								
Factor de seguridad (Aplicado a los resultados parciales y al total): 5 %								
Carga de refrigeración por unidad de superficie: 90,0 W/m <sup>2</sup>								



EXPEDIENTE	DP17/61	<b>HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ZONA</b>					
PROYECTO	c/Buenos Aires, 52						
FECHA	01/04/17						
SISTEMA	c/Buenos Aires 52	<b>CONDICIONES DE CALCULO PARA INVIERNO</b>					
ZONA	Despacho 1	<b>Ts</b>	<b>Exterior</b>	<b>Interior</b>	<b>Diferencia</b>		
DESTINADA A	Oficinas	(°C)	14,4	20,0	5,6		
DIMENSIONES	18,9 m <sup>2</sup> x 3,20 m	<b>VOLUMEN</b>		60,5 m <sup>3</sup>			
<b>TRANSMISIÓN AMBIENTE EXTERIOR</b>							
	<b>CÓDIGO MATERIAL</b>	<b>Or.</b>	<b>Supl.</b>	<b>Sup. (m<sup>2</sup>)</b>	<b>K</b>	<b>Tac</b>	<b>Carga Calef. (W)</b>
Fachada SE 0,4 m <sup>2</sup>	MURCAM01	SE	1,075	0,4	1,38	14,4	3
Fachada SO 1,5 m <sup>2</sup>	MURCAM01	SO	1,035	1,5	1,38	14,4	12
Fachada SE 14,0 m <sup>2</sup>	MURCAM01	SE	1,075	11,5	1,38	14,4	95
Puerta acceso SE 0,0 m <sup>2</sup>	PUERTA/MET	SE	1,075	2,5	5,70	14,4	86
Fachada E 1,5 m <sup>2</sup>	MURCAM01	E	1,125	1,5	1,38	14,4	13
Fachada SE 1,1 m <sup>2</sup>	MURCAM01	SE	1,075	1,1	1,38	14,4	9
Cubierta 1	TERRAZA-02	H	1,000	18,9	1,90	14,4	201
							<b>453</b>
<b>TRANSMISIÓN CON OTROS LOCALES</b>							
	<b>CÓDIGO MATERIAL</b>			<b>Sup. (m<sup>2</sup>)</b>	<b>K</b>	<b>Tac</b>	<b>Carga Calef. (W)</b>
Cerramiento interior 1	Medianeras			46,8	0,51	17,2	67
Puerta interior 1	Puertas1			1,7	2,00	17,2	10
Puerta interior 2	Puertas1			1,7	2,00	17,2	10
Suelo interior 1	FORJ-RET-02			18,9	0,92	17,2	49
							<b>145</b>
<b>INFILTRACIÓN PUERTAS Y VENTANAS</b>							
	<b>CÓDIGO MATERIAL</b>	<b>Or.</b>	<b>Presión</b>	<b>Caudal</b>	<b>Tac</b>	<b>Carga Calef. (W)</b>	
Puerta acceso SE 0,0 m <sup>2</sup>	PUERTA/MET	SE	18,16	112,3	14,4	214	
							<b>231</b>
<b>VENTILACIÓN AIRE EXTERIOR</b>							
				<b>Caudal</b>	<b>Tac</b>	<b>Carga Calef. (W)</b>	
56,5 m <sup>3</sup> /h Ventilación				56,5	14,4	108	
							<b>116</b>
<b>SUPLEMENTOS</b>							
Por intermitencia (Continuo con reducción nocturna)							8,0%
Otros suplementos							0,0%
<b>Coefficiente total de mayoración</b>							<b>1,080</b>
<b>CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN</b>							<b>945 W</b>
Carga de calefacción por unidad de superficie:							50,0 W/m <sup>2</sup>

EXPEDIENTE DP17/61		<b>HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DE ZONA (Máximas por Zona)</b>						
PROYECTO c/Buenos Aires, 52								
FECHA 01/04/17								
SISTEMA	c/Buenos Aires 52	FECHA CALCULO	16 Hora solar Agosto					
ZONA	Sala de reuniones	CONDICIONES	Ts (°C)	Th (°C)	Hr (%)	Xe (g/kg)		
DESTINADA A	Reuniones (salas de)	Exteriores	27,8	21,0	54,6	12,79		
DIMENSIONES	10,5 m <sup>2</sup> x 3,20 m	Interiores	25,0	19,4	59,6	11,81		
VOLUMEN	33,6 m <sup>3</sup>	Diferencias	2,8	1,6	-5,0	0,98		
<b>GANANCIA SOLAR CRISTAL</b>		<b>CÓDIGO MATERIAL</b>	<b>Or.</b>	<b>Sup. (m<sup>2</sup>)</b>	<b>SC</b>	<b>Ud.</b>	<b>G. Inst. (W)</b>	<b>Carga Refr. (W)</b>
Ventana SE 0,0 m <sup>2</sup>		VENTANA-A/4-12-6	SE	1,8	0,63	1	85	175
<b>183</b>								
<b>TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO</b>		<b>CÓDIGO MATERIAL</b>	<b>Or.</b>	<b>Sup. (m<sup>2</sup>)</b>	<b>K</b>	<b>Tsa</b>	<b>G. Inst. (W)</b>	<b>Carga Refr. (W)</b>
Fachada SE 1,1 m <sup>2</sup>		MURCAM01	SE	1,1	1,38	31,4	15	12
Fachada SO 1,5 m <sup>2</sup>		MURCAM01	SO	1,5	1,38	51,7	9	9
Fachada SE 5,3 m <sup>2</sup>		MURCAM01	SE	5,3	1,38	31,4	70	59
Fachada E 1,5 m <sup>2</sup>		MURCAM01	E	1,5	1,38	31,4	21	18
Fachada SE 2,3 m <sup>2</sup>		MURCAM01	SE	0,5	1,38	31,4	7	6
Cubierta 1		TERRAZA-02	H	10,5	1,68	49,8	177	184
<b>302</b>								
<b>TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO</b>		<b>CÓDIGO MATERIAL</b>	<b>Sup. (m<sup>2</sup>)</b>	<b>K</b>	<b>Tac</b>	<b>G. Inst. (W)</b>	<b>Carga Refr. (W)</b>	
Ventana SE 0,0 m <sup>2</sup>		VENTANA-A/4-12-6	1,8	3,38	27,8	17	11	
Cerramiento interior 1		Medianeras	39,9	0,51	26,4	28	22	
Puerta interior 1		Puertas1	1,7	2,00	26,4	5	4	
Puerta interior 2		Puertas1	1,7	2,00	26,4	5	4	
Suelo interior 1		FORJ-RET-02	10,5	1,06	26,4	16	12	
<b>55</b>								
<b>CALOR SENSIBLE INTERNO</b>			<b>Potencia</b>	<b>Ud.</b>	<b>%Uso</b>	<b>G. Inst. (W)</b>	<b>Carga Refr. (W)</b>	
8 Ocupantes			78	8	100	624	483	
30 w/m <sup>2</sup> Alumbrado AL-i/1w			30	10	100	315	280	
1 Ud. Equipo OR-250w			250	1	100	250	199	
<b>1.010</b>								
<b>CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN</b>			<b>Caudal</b>	<b>Tec</b>	<b>%Uso</b>	<b>G. Inst. (W)</b>	<b>Carga Refr. (W)</b>	
360,0 m <sup>3</sup> /h Ventilación			360,0	27,8	100	343	343	
<b>343</b>								
<b>TOTAL CALOR SENSIBLE</b>							<b>1.893 W</b>	
<b>CALOR LATENTE INTERNO</b>			<b>Potencia</b>	<b>Ud.</b>	<b>%Uso</b>	<b>G. Inst. (W)</b>	<b>Carga Refr. (W)</b>	
8 Ocupantes			46	8	100	368	368	
<b>386</b>								
<b>CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN</b>			<b>Caudal</b>	<b>Xec</b>	<b>%Uso</b>	<b>G. Inst. (W)</b>	<b>Carga Refr. (W)</b>	
360,0 m <sup>3</sup> /h Ventilación			360,0	12,79	100	293	293	
<b>293</b>								
<b>TOTAL CALOR LATENTE</b>							<b>680 W</b>	
<b>CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN</b>							<b>2.573 W</b>	
Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 0,800 Factor de seguridad (Aplicado a los resultados parciales y al total): 5 % Carga de refrigeración por unidad de superficie: 245,0 W/m <sup>2</sup>								

EXPEDIENTE	DP17/61	<b>HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ZONA</b>					
PROYECTO	c/Buenos Aires, 52						
FECHA	01/04/17						
SISTEMA	c/Buenos Aires 52	<b>CONDICIONES DE CALCULO PARA INVIERNO</b>					
ZONA	Sala de reuniones	<b>Ts</b>	<b>Exterior</b>	<b>Interior</b>	<b>Diferencia</b>		
DESTINADA A	Reuniones (salas de)	(°C)	14,4	21,0	6,6		
DIMENSIONES	10,5 m <sup>2</sup> x 3,20 m	<b>VOLUMEN</b>		33,6 m <sup>3</sup>			
<b>TRANSMISIÓN AMBIENTE EXTERIOR</b>							
	<b>CÓDIGO MATERIAL</b>	<b>Or.</b>	<b>Supl.</b>	<b>Sup. (m<sup>2</sup>)</b>	<b>K</b>	<b>Tac</b>	<b>Carga Calef. (W)</b>
Fachada SE 1,1 m <sup>2</sup>	MURCAM01	SE	1,075	1,1	1,38	14,4	11
Fachada SO 1,5 m <sup>2</sup>	MURCAM01	SO	1,035	1,5	1,38	14,4	14
Fachada SE 5,3 m <sup>2</sup>	MURCAM01	SE	1,075	5,3	1,38	14,4	52
Fachada E 1,5 m <sup>2</sup>	MURCAM01	E	1,125	1,5	1,38	14,4	15
Fachada SE 2,3 m <sup>2</sup>	MURCAM01	SE	1,075	0,5	1,38	14,4	5
Ventana SE 0,0 m <sup>2</sup>	VENTANA-A/4-12-6	SE	1,075	1,8	3,38	14,4	43
Cubierta 1	TERRAZA-02	H	1,000	10,5	1,90	14,4	132
							<b>293</b>
<b>TRANSMISIÓN CON OTROS LOCALES</b>							
	<b>CÓDIGO MATERIAL</b>			<b>Sup. (m<sup>2</sup>)</b>	<b>K</b>	<b>Tac</b>	<b>Carga Calef. (W)</b>
Cerramiento interior 1	Medianeras			39,9	0,51	17,7	67
Puerta interior 1	Puertas1			1,7	2,00	17,7	11
Puerta interior 2	Puertas1			1,7	2,00	17,7	11
Suelo interior 1	FORJ-RET-02			10,5	0,92	17,7	32
							<b>131</b>
<b>INFILTRACIÓN PUERTAS Y VENTANAS</b>							
	<b>CÓDIGO MATERIAL</b>	<b>Or.</b>	<b>Presión</b>	<b>Caudal</b>	<b>Tac</b>	<b>Carga Calef. (W)</b>	
Ventana SE 0,0 m <sup>2</sup>	VENTANA-A/4-12-6	SE	9,08	9,8	14,4	22	
							<b>24</b>
<b>VENTILACIÓN AIRE EXTERIOR</b>							
					<b>Caudal</b>	<b>Tac</b>	<b>Carga Calef. (W)</b>
360,0 m <sup>3</sup> /h Ventilación					360,0	14,4	808
							<b>872</b>
<b>SUPLEMENTOS</b>							
Por intermitencia (Continuo con reducción nocturna)							8,0%
Otros suplementos							0,0%
<b>Coefficiente total de mayoración</b>							<b>1,080</b>
<b>CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN</b>							<b>1.321 W</b>
Carga de calefacción por unidad de superficie:							125,8 W/m <sup>2</sup>

EXPEDIENTE DP17/61		<b>HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DE ZONA (Máximas por Zona)</b>						
PROYECTO c/Buenos Aires, 52								
FECHA 01/04/17								
SISTEMA	c/Buenos Aires 52	FECHA CÁLCULO	18 Hora solar Julio					
ZONA	Despacho 2	CONDICIONES	Ts (°C)	Th (°C)	Hr (%)	Xe (g/kg)		
DESTINADA A	Oficinas	Exteriores	27,3	20,4	53,6	12,17		
DIMENSIONES	11,6 m <sup>2</sup> x 3,20 m	Interiores	25,0	19,4	59,6	11,81		
VOLUMEN	37,1 m <sup>3</sup>	Diferencias	2,3	1,0	-6,0	0,36		
<b>TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO</b>		<b>CÓDIGO MATERIAL</b>	<b>Or.</b>	<b>Sup. (m<sup>2</sup>)</b>	<b>K</b>	<b>Tsa</b>	<b>G. Inst. (W)</b>	<b>Carga Refr. (W)</b>
Cubierta 1		TERRAZA-02	H	11,6	1,68	28,5	249	246
								<b>258</b>
<b>TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO</b>		<b>CÓDIGO MATERIAL</b>	<b>Sup. (m<sup>2</sup>)</b>	<b>K</b>	<b>Tac</b>	<b>G. Inst. (W)</b>	<b>Carga Refr. (W)</b>	
Cerramiento interior 1		Medianeras	51,3	0,51	26,2	30	25	
Puerta interior 1		Puertas1	1,6	2,00	26,2	4	3	
Suelo interior 1		FORJ-RET-02	11,6	1,06	26,2	14	12	
								<b>42</b>
<b>CALOR SENSIBLE INTERNO</b>			<b>Potencia</b>	<b>Ud.</b>	<b>%Uso</b>	<b>G. Inst. (W)</b>	<b>Carga Refr. (W)</b>	
1 Ocupantes			78	1	100	78	63	
30 w/m <sup>2</sup> Alumbrado AL-i/1w			30	11	100	348	314	
1 Ud. Equipo OR-250w			250	1	100	250	206	
								<b>612</b>
<b>CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN</b>			<b>Caudal</b>	<b>Tec</b>	<b>%Uso</b>	<b>G. Inst. (W)</b>	<b>Carga Refr. (W)</b>	
45,0 m <sup>3</sup> /h Ventilación			45,0	27,3	100	35	35	
								<b>35</b>
<b>TOTAL CALOR SENSIBLE</b>							<b>946 W</b>	
<b>CALOR LATENTE INTERNO</b>			<b>Potencia</b>	<b>Ud.</b>	<b>%Uso</b>	<b>G. Inst. (W)</b>	<b>Carga Refr. (W)</b>	
1 Ocupantes			46	1	100	46	46	
								<b>48</b>
<b>CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN</b>			<b>Caudal</b>	<b>Xec</b>	<b>%Uso</b>	<b>G. Inst. (W)</b>	<b>Carga Refr. (W)</b>	
45,0 m <sup>3</sup> /h Ventilación			45,0	12,17	100	14	14	
								<b>14</b>
<b>TOTAL CALOR LATENTE</b>							<b>62 W</b>	
<b>CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN</b>							<b>1.008 W</b>	
Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 0,950								
Factor de seguridad (Aplicado a los resultados parciales y al total): 5 %								
Carga de refrigeración por unidad de superficie: 86,9 W/m <sup>2</sup>								

EXPEDIENTE	DP17/61		<b>HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ZONA</b>				
PROYECTO	c/Buenos Aires, 52						
FECHA	01/04/17						
SISTEMA	c/Buenos Aires 52		<b>CONDICIONES DE CALCULO PARA INVIERNO</b>				
ZONA	Despacho 2		<b>Ts</b>	<b>Exterior</b>	<b>Interior</b>	<b>Diferencia</b>	
DESTINADA A	Oficinas		(°C)	14,4	21,0	6,6	
DIMENSIONES	11,6 m <sup>2</sup> x 3,20 m		<b>VOLUMEN</b>	37,1 m <sup>3</sup>			
<b>TRANSMISIÓN AMBIENTE EXTERIOR</b>							
	<b>CÓDIGO MATERIAL</b>	<b>Or.</b>	<b>Supl.</b>	<b>Sup. (m<sup>2</sup>)</b>	<b>K</b>	<b>Tac</b>	<b>Carga Calif. (W)</b>
Cubierta 1	TERRAZA-02	H	1,000	11,6	1,90	14,4	145
							<b>157</b>
<b>TRANSMISIÓN CON OTROS LOCALES</b>							
	<b>CÓDIGO MATERIAL</b>			<b>Sup. (m<sup>2</sup>)</b>	<b>K</b>	<b>Tac</b>	<b>Carga Calif. (W)</b>
Cerramiento interior 1	Medianeras			51,3	0,51	17,7	86
Puerta interior 1	Puertas1			1,6	2,00	17,7	11
Suelo interior 1	FORJ-RET-02			11,6	0,92	17,7	35
							<b>142</b>
<b>VENTILACIÓN AIRE EXTERIOR</b>					<b>Caudal</b>	<b>Tac</b>	<b>Carga Calif. (W)</b>
45,0 m <sup>3</sup> /h Ventilación					45,0	14,4	101
							<b>109</b>
<b>SUPLEMENTOS</b>							
Por intermitencia (Continuo con reducción nocturna)							8,0%
Otros suplementos							0,0%
<b>Coefficiente total de mayoración</b>							<b>1,080</b>
<b>CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN</b>							<b>409 W</b>
Carga de calefacción por unidad de superficie:							35,2 W/m <sup>2</sup>

EXPEDIENTE DP17/61		<b>HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DE ZONA (Máximas por Zona)</b>						
PROYECTO c/Buenos Aires, 52								
FECHA 01/04/17								
SISTEMA	c/Buenos Aires 52	FECHA CÁLCULO	16 Hora solar Julio					
ZONA	Despacho 3	CONDICIONES	Ts (°C)	Th (°C)	Hr (%)	Xe (g/kg)		
DESTINADA A	Oficinas	Exteriores	27,8	21,0	54,6	12,79		
DIMENSIONES	30,6 m <sup>2</sup> x 3,20 m	Interiores	25,0	19,4	59,6	11,81		
VOLUMEN	97,9 m <sup>3</sup>	Diferencias	2,8	1,6	-5,0	0,98		
<b>TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO</b>	<b>CÓDIGO MATERIAL</b>	<b>Or.</b>	<b>Sup. (m<sup>2</sup>)</b>	<b>K</b>	<b>Tsa</b>	<b>G. Inst. (W)</b>	<b>Carga Refr. (W)</b>	
Cubierta 1	TERRAZA-02	H	30,6	1,68	52,3	571	590	
							<b>620</b>	
<b>TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO</b>	<b>CÓDIGO MATERIAL</b>	<b>Sup. (m<sup>2</sup>)</b>	<b>K</b>	<b>Tac</b>	<b>G. Inst. (W)</b>	<b>Carga Refr. (W)</b>		
Cerramiento interior 1	Medianeras	97,7	0,51	26,4	69	54		
Puerta interior 1	Puertas1	1,6	2,00	26,4	4	3		
Puerta interior 2	Puertas1	1,6	2,00	26,4	4	3		
Suelo interior 1	FORJ-RET-02	30,6	1,06	26,4	45	35		
							<b>101</b>	
<b>CALOR SENSIBLE INTERNO</b>	<b>Potencia</b>	<b>Ud.</b>	<b>%Uso</b>	<b>G. Inst. (W)</b>	<b>Carga Refr. (W)</b>			
4 Ocupantes	78	4	100	312	241			
30 w/m <sup>2</sup> Alumbrado AL-i/1w	30	30	100	918	815			
4 Ud. Equipo OR-250w	250	4	100	1.000	797			
					<b>1.946</b>			
<b>CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN</b>	<b>Caudal</b>	<b>Tec</b>	<b>%Uso</b>	<b>G. Inst. (W)</b>	<b>Carga Refr. (W)</b>			
180,0 m <sup>3</sup> /h Ventilación	180,0	27,8	100	171	171			
					<b>171</b>			
<b>TOTAL CALOR SENSIBLE</b>					<b>2.838 W</b>			
<b>CALOR LATENTE INTERNO</b>	<b>Potencia</b>	<b>Ud.</b>	<b>%Uso</b>	<b>G. Inst. (W)</b>	<b>Carga Refr. (W)</b>			
4 Ocupantes	46	4	100	184	184			
					<b>193</b>			
<b>CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN</b>	<b>Caudal</b>	<b>Xec</b>	<b>%Uso</b>	<b>G. Inst. (W)</b>	<b>Carga Refr. (W)</b>			
180,0 m <sup>3</sup> /h Ventilación	180,0	12,79	100	147	147			
					<b>147</b>			
<b>TOTAL CALOR LATENTE</b>					<b>340 W</b>			
<b>CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN</b>					<b>3.178 W</b>			
Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 0,932								
Factor de seguridad (Aplicado a los resultados parciales y al total): 5 %								
Carga de refrigeración por unidad de superficie: 103,9 W/m <sup>2</sup>								

EXPEDIENTE	DP17/61	<b>HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ZONA</b>					
PROYECTO	c/Buenos Aires, 52						
FECHA	01/04/17						
SISTEMA	c/Buenos Aires 52	<b>CONDICIONES DE CALCULO PARA INVIERNO</b>					
ZONA	Despacho 3	<b>Ts</b>	<b>Exterior</b>	<b>Interior</b>	<b>Diferencia</b>		
DESTINADA A	Oficinas	(°C)	14,4	21,0	6,6		
DIMENSIONES	30,6 m <sup>2</sup> x 3,20 m	<b>VOLUMEN</b>		97,9 m <sup>3</sup>			
<b>TRANSMISIÓN AMBIENTE EXTERIOR</b>							
	<b>CÓDIGO MATERIAL</b>	<b>Or.</b>	<b>Supl.</b>	<b>Sup. (m<sup>2</sup>)</b>	<b>K</b>	<b>Tac</b>	<b>Carga Calef. (W)</b>
Cubierta 1	TERRAZA-02	H	1,000	30,6	1,90	14,4	384
							<b>414</b>
<b>TRANSMISIÓN CON OTROS LOCALES</b>							
	<b>CÓDIGO MATERIAL</b>			<b>Sup. (m<sup>2</sup>)</b>	<b>K</b>	<b>Tac</b>	<b>Carga Calef. (W)</b>
Cerramiento interior 1	Medianeras			97,7	0,51	17,7	164
Puerta interior 1	Puertas1			1,6	2,00	17,7	11
Puerta interior 2	Puertas1			1,6	2,00	17,7	11
Suelo interior 1	FORJ-RET-02			30,6	0,92	17,7	93
							<b>300</b>
<b>VENTILACIÓN AIRE EXTERIOR</b>					<b>Caudal</b>	<b>Tac</b>	<b>Carga Calef. (W)</b>
180,0 m <sup>3</sup> /h Ventilación					180,0	14,4	404
							<b>436</b>
<b>SUPLEMENTOS</b>							
Por intermitencia (Continuo con reducción nocturna)							8,0%
Otros suplementos							0,0%
<b>Coficiente total de mayoración</b>							<b>1,080</b>
<b>CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN</b>							<b>1.151 W</b>
Carga de calefacción por unidad de superficie:							37,6 W/m <sup>2</sup>

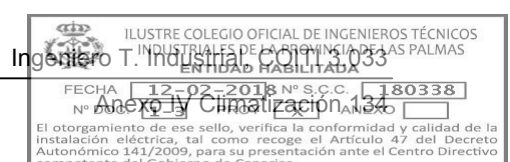
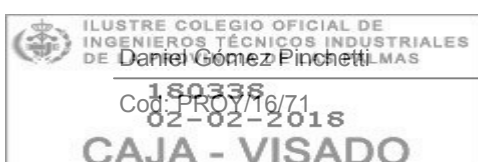
#### 4.8.- Cálculo sistema ventilación y extracción

A continuación se detallan los cálculos de conductos de los sistemas de aportación de aire exterior filtrado y extracción de aire interior, cuyos elementos están indicados en el correspondiente plano de instalaciones de climatización del presente proyecto.

##### 4.8.1.- Impulsión

Se realizará mediante conductos tipo CLIMAVER de sección rectangular que conducirán el aire filtrado en una Caja de Ventilación con filtros F6 + F8 hasta los equipos interiores de climatización.

La siguiente tabla resume los cálculos de la conducción de aire y las secciones de los conductos:



**Impulsión PA**

		Tabla 4.16					Tabla 4.12		Tabla 4.13				Tabla 4.14		
		Condiciones de Partida					Cálculo		Conducto				Condiciones Reales		
Elemento	Long.	Long. Eq.	Veloc.	Caudal	%	Área	Diám.	Lado 1	Lado 2	Área	Diám. Equiv.	Veloc. Real	Pérd. ml	Pérd. Total	
	m	m	m/s	m <sup>3</sup> /h	adim.	m <sup>2</sup>	m	mm	mm	m <sup>2</sup>	m	m/s	mmca/ml	mmca	
Tramo	I 1-2	0,5	6,00	1181,5	100	0,055	0,264	300	200	0,060	0,276	5,47	0,08	0,04	
Pieza	Codo (r=d)												0,08	0,14	
Tramo	I 2-3	1,3	6,00	1181,5	100	0,055	0,264	300	300	0,090	0,339	3,65	0,08	0,10	
Pieza	Codo (r=d)												0,08	0,14	
Tramo	I 3-4	0,5	6,00	1181,5	100	0,055	0,264	300	200	0,060	0,276	5,47	0,08	0,04	
Pieza	Codo (r=d)												0,08	0,14	
Tramo	I 4-5	3,0	6,00	1181,5	100	0,055	0,264	300	200	0,060	0,276	5,47	0,08	0,24	
Tramo	I 5-6	6,4	6,00	270,0	23	0,013	0,126	150	100	0,015	0,138	5,00	0,08	0,51	
Tramo	I 5-7	1,8	6,00	911,5	77	0,042	0,232	250	200	0,050	0,252	5,06	0,08	0,14	
Pieza	Codo (r=d)												0,08	0,14	
Tramo	I 7-8	0,4	6,00	180,0	15	0,008	0,103	100	100	0,010	0,113	5,00	0,08	0,03	
Tramo	I 7-9	0,8	6,00	731,5	62	0,034	0,208	250	150	0,038	0,219	5,42	0,08	0,06	
Pieza	Codo (r=d)												0,08	0,14	
Tramo	I 9-10	0,5	6,00	270,0	23	0,013	0,126	150	100	0,015	0,138	5,00	0,08	0,04	
Pieza	Codo (r=d)												0,08	0,14	
Tramo	I 9-11	1,6	6,00	461,5	39	0,021	0,165	250	100	0,025	0,178	5,13	0,08	0,13	
Pieza	Codo (r=d)												0,08	0,14	
Tramo	I 11-12	4,0	6,00	45,0	4	0,002	0,052	100	50	0,005	0,080	2,50	0,08	0,32	
Pieza	Codo (r=d)												0,08	0,14	
Tramo	I 11-13	3,6	6,00	416,5	35	0,019	0,157	200	100	0,020	0,160	5,78	0,08	0,29	
Pieza	Codo (r=d)												0,08	0,14	
Tramo	I 13-14	0,6	6,00	56,5	5	0,003	0,058	100	50	0,005	0,080	3,14	0,08	0,05	
Pieza	Codo (r=d)												0,08	0,14	
Tramo	I 13-15	0,6	6,00	360,0	30	0,017	0,146	200	100	0,020	0,160	5,00	0,08	0,05	
													<b>Total</b>	<b>3,41</b>	

**Impulsión PB**

		Tabla 4.16					Tabla 4.12		Tabla 4.13				Tabla 4.14		
		Condiciones de Partida					Cálculo		Conducto				Condiciones Reales		
Elemento	Long.	Long. Eq.	Veloc.	Caudal	%	Área	Diám.	Lado 1	Lado 2	Área	Diám. Equiv.	Veloc. Real	Pérd. ml	Pérd. Total	
	m	m	m/s	m <sup>3</sup> /h	adim.	m <sup>2</sup>	m	mm	mm	m <sup>2</sup>	m	m/s	mmca/ml	mmca	
Tramo	A-B	0,5	6,00	1215,0	100	0,056	0,268	300	200	0,060	0,276	5,63	0,08	0,04	
Pieza	Codo (r=d)												0,08	0,14	
Tramo	B-C	0,2	6,00	1215,0	100	0,056	0,268	300	200	0,060	0,276	5,63	0,08	0,02	
Pieza	Codo (r=d)												0,08	0,14	
Tramo	C-D	5,5	6,00	1215,0	100	0,056	0,268	300	200	0,060	0,276	5,63	0,08	0,44	
Pieza	Codo (r=d)												0,08	0,14	
Tramo	D-E	1,1	6,00	1215,0	100	0,056	0,268	300	200	0,060	0,276	5,63	0,08	0,09	
Pieza	Codo (r=d)												0,08	0,14	
Tramo	E-F	2,9	6,00	1215,0	100	0,056	0,268	300	200	0,060	0,276	5,63	0,08	0,23	
Pieza	Codo (r=d)												0,08	0,14	
Tramo	F-G	0,6	6,00	180,0	15	0,008	0,103	100	100	0,010	0,113	5,00	0,08	0,05	
Tramo	F-H	1,8	6,00	1035,0	85	0,048	0,247	250	200	0,050	0,252	5,75	0,08	0,14	
Pieza	Codo (r=d)												0,08	0,14	
Tramo	H-I	1,8	6,00	675,0	56	0,031	0,199	250	150	0,038	0,219	5,00	0,08	0,14	
Tramo	I-J	0,4	6,00	337,5	28	0,016	0,141	200	100	0,020	0,160	4,69	0,08	0,03	
Tramo	I-K	0,8	6,00	337,5	28	0,016	0,141	200	100	0,020	0,160	4,69	0,08	0,06	
Tramo	H-L	0,5	6,00	360,0	30	0,017	0,146	200	100	0,020	0,160	5,00	0,08	0,04	
Pieza	Codo (r=d)												0,08	0,14	
Tramo	L-M	0,5	6,00	180,0	15	0,008	0,103	100	100	0,010	0,113	5,00	0,08	0,04	
Tramo	L-N	0,5	6,00	180,0	15	0,008	0,103	100	100	0,010	0,113	5,00	0,08	0,04	
Pieza	Codo (r=d)												0,08	0,14	
Tramo	N-Ñ	1,6	6,00	180,0	15	0,008	0,103	100	100	0,010	0,113	5,00	0,08	0,13	
Tramo	N-O	4,0	6,00	45,0	4	0,002	0,052	100	50	0,005	0,080	2,50	0,08	0,32	
													<b>Total</b>	<b>2,90</b>	





### 4.8.2.- Extracción

La extracción de aire interior se realizará mediante rejillas en el falso techo a Plenum, extraído mediante una caja de ventilación.

#### Extracción PA

		Tabla 4.16						Tabla 4.12		Tabla 4.13				Tabla 4.14		
		Condiciones de Partida						Cálculo		Conducto				Condiciones Reales		
Elemento	Long.	Long. Eq.	Veloc.	Caudal	%	Área	Diám.	Lado 1	Lado 2	Área	Diám. Equiv.	Veloc. Real	Pérd. ml	Pérd. Total		
	m	m	m/s	m <sup>3</sup> /h	adim.	m <sup>2</sup>	m	mm	mm	m <sup>2</sup>	m	m/s	mmca/ml	mmca		
Tramo	E 1-2	1,2		6,00	1181,5	100	0,055	0,264	300	200	0,060	0,276	5,47	0,08	0,096	
Pieza	Codo (r=d)		1,7										0,08	0,14		
Tramo	E 2-3	1,3		6,00	1181,5	100	0,055	0,264	300	200	0,060	0,276	5,47	0,08	0,104	
Pieza	Codo (r=d)		1,7										0,08	0,14		
Tramo	E 3-4	1,3		6,00	1181,5	100	0,055	0,264	300	200	0,060	0,276	5,47	0,08	0,104	
Pieza	Codo (r=d)		1,7										0,08	0,14		
Tramo	E 4-5	0,6		6,00	1181,5	100	0,055	0,264	300	200	0,060	0,276	5,47	0,08	0,048	
													<b>Total</b>	<b>0,58</b>		

#### Extracción PB

		Tabla 4.16						Tabla 4.12		Tabla 4.13				Tabla 4.14		
		Condiciones de Partida						Cálculo		Conducto				Condiciones Reales		
Elemento	Long.	Long. Eq.	Veloc.	Caudal	%	Área	Diám.	Lado 1	Lado 2	Área	Diám. Equiv.	Veloc. Real	Pérd. ml	Pérd. Total		
	m	m	m/s	m <sup>3</sup> /h	adim.	m <sup>2</sup>	m	mm	mm	m <sup>2</sup>	m	m/s	mmca/ml	mmca		
Tramo	A-B	1,5		6,00	1181,5	100	0,055	0,264	300	200	0,060	0,276	5,47	0,08	0,12	
Pieza	Codo (r=d)		1,7										0,08	0,14		
Tramo	B-C	1,8		6,00	1181,5	100	0,055	0,264	300	200	0,060	0,276	5,47	0,08	0,144	
Pieza	Codo (r=d)		1,7										0,08	0,14		
Tramo	C-D	5,5		6,00	1181,5	100	0,055	0,264	300	200	0,060	0,276	5,47	0,08	0,44	
Pieza	Codo (r=d)		1,7										0,08	0,14		
Tramo	D-E	0,6		6,00	1181,5	100	0,055	0,264	300	200	0,060	0,276	5,47	0,08	0,048	
													<b>Total</b>	<b>0,98</b>		

Los aseos no cuenta con ventilación natural por lo que se realizara mediante un extracción mecánica independiente del resto de la instalación mediante conductos.

#### Aseos PB

		Tabla 4.16						Tabla 4.12		Tabla 4.13				Tabla 4.14		
		Condiciones de Partida						Cálculo		Conducto				Condiciones Reales		
Elemento	Long.	Long. Eq.	Veloc.	Caudal	%	Área	Diám.	Lado 1	Lado 2	Área	Diám. Equiv.	Veloc. Real	Pérd. ml	Pérd. Total		
	m	m	m/s	m <sup>3</sup> /h	adim.	m <sup>2</sup>	m	mm	mm	m <sup>2</sup>	m	m/s	mmca/ml	mmca		
Tramo	A1-A2	1,3		6,00	17,2	72	0,001	0,032	100	100	0,010	0,113	0,48	0,08	0,104	
Tramo	A2-A3	1,1		6,00	23,9	100	0,001	0,038	100	100	0,010	0,113	0,66	0,08	0,088	
													<b>Total</b>	<b>0,09</b>		

#### Aseos PA

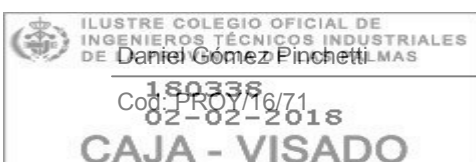
		Tabla 4.16						Tabla 4.12		Tabla 4.13				Tabla 4.14		
		Condiciones de Partida						Cálculo		Conducto				Condiciones Reales		
Elemento	Long.	Long. Eq.	Veloc.	Caudal	%	Área	Diám.	Lado 1	Lado 2	Área	Diám. Equiv.	Veloc. Real	Pérd. ml	Pérd. Total		
	m	m	m/s	m <sup>3</sup> /h	adim.	m <sup>2</sup>	m	mm	mm	m <sup>2</sup>	m	m/s	mmca/ml	mmca		
Tramo	B1-B2	1,9		6,00	9,7	100	0,000	0,024	100	100	0,010	0,113	0,27	0,08	0,152	
													<b>Total</b>	<b>0,15</b>		

#### 4.9.- Descripción de los sistemas instalados

Los sistemas a instalar en el edificio son los referidos en las siguientes tablas:

Sistema Climatización					
Descripción	Unidades Exteriores	Refrig.	Unidad Interior	Ø Conductos	Situación
Recepción y Despacho 1	Enfriadora CLINT CWW/K/SP/61	Agua	Fan coil FDL-15 Marca GENERAL	25 mm	Nuevo
Aula Formación		Agua	Fan coil FDL-18 Marca GENERAL	25 mm	Nuevo
Despacho 1		Agua	Fan coil FDL-12 Marca GENERAL	25 mm	Nuevo
Sala Reuniones		Agua	Fan coil FDL-15 Marca GENERAL	25 mm	Nuevo
Despacho 2		Agua	Fan coil FDL-06 Marca GENERAL	25 mm	Nuevo
Despacho 3		Agua	Fan coil FDL-15 Marca GENERAL	25 mm	Nuevo

Sistema Ventilación				
Descripción	Filtros	Ventilador	Conductos	Situación
Impulsión Aire Exterior PA	F6 + F8	Marca Sodeca Mod. SV/FILTER-350/H	Ver Punto Anterior	Nuevo
Impulsión Aire Exterior PB	F6 + F8	Marca Sodeca Mod. SV/FILTER-350/H	Ver Punto Anterior	Nuevo
Extracción Aire Exterior PA	---	Marca Sodeca Mod. SV-250/H	Ver Punto Anterior	Nuevo
Extracción Aire Exterior	---	Marca Sodeca Mod. SV-250/H	Ver Punto Anterior	Nuevo
Extracción Aire Exterior Aseos	---	3xMarca Sodeca Mod. MF-100	Ver Punto Anterior	Nuevo



## 5.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS A INSTALAR

3

### CWW/K 15÷151

WATER COOLED LIQUID CHILLERS AND HEAT PUMPS WITH ROTARY/SCROLL COMPRESSORS AND PLATE EXCHANGERS.

FROM 4 kW TO 49 kW.



#### UNIT DESCRIPTION

The CWWK 15-151 **AQUALIGHT**, with R410A refrigerant, water coolers and heat pumps are intended to satisfy the needs of small and medium domestic or industrial systems which require medium-low power, space-saving units and quiet operation. In fact, these units are ideal for indoor installation and, equipped with a self-contained structure, they reduce the overall dimensions to a minimum while at the same time making installation and maintenance operations easier. These units can be combined with terminal units and, if necessary, the innovative monitoring and control system CLIMAFRIEND which allows to program and obtain a level of comfort intuitively and efficiently without compromises.

Equipped with prepainted plate structure, Rotary/Scroll compressors and plate-type exchangers, these units have cooling and hydraulic circuits complete with everything necessary for quick installation and high energy efficiency, even in the version with tank and pump; and a series of accessories supplied separately rounds off the variety of equipment in this product range. This extremely functional and versatile series includes 14 models with cooling capacities ranging from 4 to 49 kW.



#### VERSIONS

##### CWW/K

Standard unit

##### CWW/K/SP

Standard unit with tank and pump

#### FEATURES

- Self-supporting prepainted steel frame.
- Rotary/Scroll compressors with internal overheat protection and crankcase heater if needed.
- Condenser in AISI 316 stainless steel brazewelded plates type, with prestatic valve.
- Evaporator in AISI 316 stainless steel brazewelded plates type, complete with water differential pressure switch.
- R410A refrigerant.
- Electrical pane includes: main switch with door lock device, fuses, compressor and pump remote control switch (51÷151).
- Microprocessor control and regulation system.
- Water circuit for SP versions complete includes: insulated tank, circulator or pump, safety valve, gauge and expansion vessel.

#### ACCESSORIES

##### Factory fitted accessories:

BT Low water temperature device

##### Loose accessories:

PS Circulating pump  
 PB Low pressure switch  
 CR Remote display  
 IS RS 485 serial interface  
 PV Pressure valve and solenoid valve  
 W Pressure valve and solenoid valve  
 AG Rubber shock absorbers

CWW/K 15÷151			61	71	81	91	101	131	151
Cooling	Cooling capacity (1)	kW	17.1	20	23	27.7	33.6	39.7	49.2
	Absorbed power (1)	kW	4.1	4.8	5.5	6.8	7.9	9.3	11.5
Cooling (EN14511 value)	Cooling capacity (1)	kW	17.0	19.8	22.8	27.5	33.3	39.4	48.8
	Absorbed power (1)	kW	4.4	5.2	6.0	7.4	8.7	10.0	12.1
Heating	Heating capacity (2)	kW	20.8	24.3	26.4	33.8	39.8	47	59.5
	Absorbed power (2)	kW	5.4	6.1	7	8.2	10.1	11.7	14.4
Heating (EN14511 value)	Heating capacity (2)	kW	19.7	22.5	26.3	31.8	37.9	44.5	56.4
	Absorbed power (2)	kW	5.6	6.3	7.2	8.9	10.8	12.4	15.2
Compressors	Quantity	nº	1	1	1	1	1	1	1
	Type		Scroll						
Evaporator	Water flow	l/s	0.82	0.96	1.1	1.32	1.61	1.9	2.35
	Pressure drops	kPa	29	40	47	48	60	49	54
	Water connections	"G	1"	1"	1"	1"	1"	1"	1"
Condenser	Water flow	l/s	0.25	0.3	0.34	0.41	0.5	0.58	0.73
	Pressure drops	kPa	8	10	13	20	21	22	22
	Water connections	"G	1"	1"	1"	1"	1"	1"	1"
Electrical characteristics	Power supply	V/Ph/Hz	400 / 3+ N / 50						
	Max. running current	A	10	10	12	23	29	30	30
	Inrush current	A	61	58	74	142	147	142	142
	Pump nominal power	kW	0.3	0.3	0.3	0.55	0.55	0.55	0.75
Version with tank and pump	Pump available static press.	kPa	131	100	93	187	160	131	155
	Expansion vessel	l	2	2	2	5	5	5	5
	Water connections	"G	1"	1"	1"	1"	1"	1"	1"
Sound power	STD (3)	dB(A)	55	56	58	58	58	59	59
Sound pressure	STD (4)	dB(A)	40	41	43	43	43	44	44
Weights	Transport weight	Kg	96	98	100	190	198	204	218
	Operating weight	Kg	98	100	102	193	201	207	221

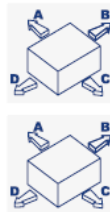
**DIMENSIONS**

CWW/K			15	18	21	25	31	41	51	61	71	81	91	101	131	151
L	STD	mm	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550
	SP	mm	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	1100	1100	1100	1100
P	STD	mm	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550
H	STD	mm	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200

**DIMENSIONAL**



**CLEREANCE AREA**



CWW/K 15÷151			
A	mm	500	
B	mm	200	
C	mm	500	
D (*)	mm	800	

CWW/K/SP 91 ÷ 151			
A	mm	800	
B	mm	500	
C	mm	800	
D (*)	mm	800	

**NOTES**

- (1) Chilled water from 12 to 7°C, water temperature at the condenser from 15°C to 35°C.
- (2) Heated water from 40 to 45 °C, water temperature at the evaporator from 15°C to 10°C.
- (3) Sound power level according to Standard ISO 3744 and Eurovent 8/1.
- (4) Sound pressure level measured in free field conditions at 1 m from the unit. According to ISO 3744.
- (\*) D SIDE: Electrical board side.



# SV/FILTER

Extractores en línea para conductos, con bajo nivel sonoro y diferentes etapas de filtración



**Características:**

- Envoltorio acústica recubierta de material fonoabsorbente
- Bidas normalizadas en aspiración e impulsión, para facilitar la instalación en conductos.
- Filtros G4 + F6, F6 + F8 y F7 + F9 según modelo
- Tapa de inspección y limpieza de fácil acceso

**Construcción:**

- Envoltorio en chapa de acero galvanizado
- Turbina con álabes a reacción, excepto modelos 125 y 150 con turbina multipala. Se suministra con 4 pies soporte, que facilita su montaje

- Puertas de acceso para facilitar el mantenimiento y la limpieza

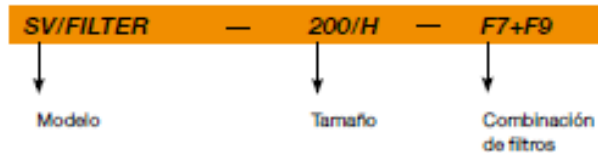
**Motor:**

- Motores de rotor exterior, con protector térmico incorporado, clase F, con rodamientos a bolas, protección IP-54
- Monofásicos 230V. -50/60Hz. Regulables
- Temperatura máxima del aire a transportar +50°C

**Acabado:**

- Anticorrosivo en resina de poliéster, polimerizada a 190°C, previo desengrase alcalino y pretratamiento libre de fosfatos

**Código de pedido**



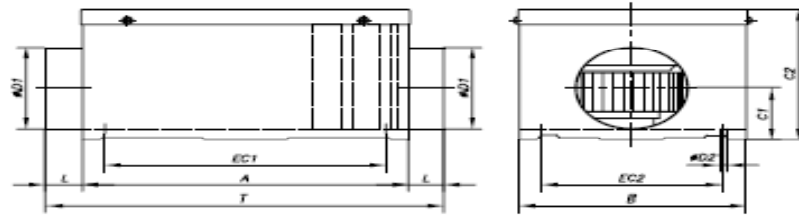
**Características técnicas**

Modelo	Velocidad (r/min)	Intensidad máxima admisible (A) 230V	Potencia instalada (kW)	Caudal máximo (m³/h)			N° Prefiltros	N° Filtros	Dimensiones filtros (mm)		Peso (Kg)
				Filtros (G4+F6)	Filtros (F6+F8)	Filtros (F7+F9)			Filtros (G4)	Filtros (F)	
SV/FILTER-125/H	2220	0,95	0,08	300	255	240	1	1	282x194x48	282x194x98	9,1
SV/FILTER-150/H	2200	1,25	0,17	445	385	360	1	1	334x216x48	334x216x98	12,3
SV/FILTER-200/H	1240	0,95	0,12	515	520	390	1	1	389x248x48	389x248x98	15,1
SV/FILTER-250/H	2380	0,95	0,14	660	560	525	1	1	414x267x48	414x267x98	17,8
SV/FILTER-315/H	1330	0,75	0,12	1035	850	790	1	1	513x344x48	513x344x98	26,4
SV/FILTER-350/H	1280	0,95	0,14	1550	1270	1180	1	1	602x385x48	602x385x98	36,3
SV/FILTER-400/H	1330	1,80	0,30	2050	1720	1600	1	1	660x405x48	660x405x98	46,4

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LAS PALMAS  
 Daniel Gomez Pinchetti  
 180338  
 Cod: PROY/16/71  
 02-02-2018  
**CAJA - VISADO**

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA PROVINCIA DE LAS PALMAS  
 Ingeniero T. Industrial, COMI 3.033  
 ENTIDAD HABILITADA  
 FECHA 12-02-2018 Nº S.C.C. 180338  
 Nº ANEXO 1121  
 Anexo by Climatización 440  
 El otorgamiento de ese sello, verifica la conformidad y calidad de la instalación eléctrica, tal como recoge el Artículo 47 del Decreto Autonómico 141/2009, para su presentación ante el Centro Directivo competente del Gobierno de Canarias.

**Dimensiones mm**



Modelo	A	B	C1	C2	ØD1	L	ØD2	EC1	EC2	T
SV/FILTER-125/H 657	290	80	222	125	36,5	7	607	240	730	
SV/FILTER-150/H 700	340	92	244	150	36,5	7	650	290	773	
SV/FILTER-200/H 775	395	117	273	200	36	7	725	345	847	
SV/FILTER-250/H 775	395	140	293	250	50	7	725	345	875	
SV/FILTER-315/H 880	520	175	371	315	48	8,5	809	469	956	
SV/FILTER-350/H 960	610	200	410	355	48	8,5	909	564	1056	
SV/FILTER-400/H1035	670	219	455	400	38	8,5	984	624	1111	

# SV SV/PLUS SV/ECO



**SV:** Extractores en línea para conductos, con bajo nivel sonoro montados dentro de una envolvente acústica  
**SV/PLUS:** Extractores en línea para conductos, con bajo nivel sonoro montados dentro de una envolvente acústica, con aislamiento de 50mm  
**SV/ECO:** Extractores en línea para conductos, con bajo nivel sonoro montados dentro de una envolvente acústica, con aislamiento de 50 mm, equipados con motor EC

**Ventilador:**

- Envolvente acústica recubierta de material fonoabsorbente
- SV: Turbina con álabes a reacción, excepto modelos 125-150-200, con turbina multipala
- SV/PLUS: Todos los modelos equipados con turbina multipala
- SV/ECO: Todos los modelos equipados con turbina a reacción
- Bridas normalizadas en aspiración e impulsión, para facilitar la instalación en conductos
- Se suministran con 4 pies soporte, que facilita su montaje
- Dirección aire sentido línea
- Los modelos T están equipados con temporizador ajustable entre 1 y 5 min



SV



SV/PLUS



SV/ECO

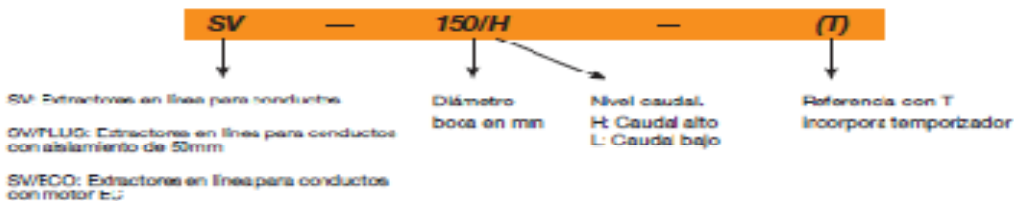
**Motor:**

- Motor de rotor exterior, con protector térmico incorporado, clase F, con rodamientos a bolas, protección IP54
- Frecuencias 50/60/50/60Hz regulables
- Temperatura máxima del aire a transportar: + 50°C
- SV/ECO: Motor brushless-EC, de alta eficiencia controlado electrostáticamente mediante un potenciómetro de 10KΩ MTP010, o una señal exterior de 0-10VDC

**Acabado:**

- Acabado en resina de poliéster, pultrudada a 190°C previo desengrase alcalino y pretratamiento libre de fosfatos

**Código de pedido**



**Características técnicas**

Modelo	Velocidad (r/min)	Intensidad máxima admisible		Potencia instalada (kW)	Caudal máximo (m³/h)	Nivel sonoro irradiado dB(A)	Peso aprox. (kg)
		230V (A)					
SV-125/H	2720	0,65		0,1	400	32	1,2
SV-125/H-T	2720	0,65		0,1	400	32	1,2
SV-150/H	2580	1,00		0,6	590	40	1,8
SV-150/H-T	2580	1,00		0,6	590	40	1,8
SV-200/H	1400	0,75		0,2	890	44	2,0
SV-200/H-T	1400	0,75		0,2	890	44	2,0
SV-200/L	1450	0,70		0,99	790	42	2,0
SV-250/H	2500	0,85		0,8	1300	48	11,8
SV-250/L	2680	0,75		0,6	1000	48	11,8
SV-315/H	1400	0,65		0,2	2100	50	21,0
SV-350/H	1400	0,95		0,4	2850	51	22,5
SV-400/H	1350	1,80		0,30	3500	53	22,0

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LAS PALMAS  
 Daniel Gomez Pinchetti  
 180338  
 Cod: PROY/16/71  
 02-02-2018  
**CAJA - VISADO**

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA PROVINCIA DE LAS PALMAS  
 Ingeniero T. Industrial, COMI 3.033  
 ENTIDAD HABILITADA  
 FECHA 12-02-2018 Nº S.C.C. 180338  
 Anexo by Climatización Art  
 El otorgamiento de ese sello, verifica la conformidad y calidad de la instalación eléctrica, tal como recoge el Artículo 47 del Decreto Autonómico 141/2009, para su presentación ante el Centro Directivo competente del Gobierno de Canarias.

**Características técnicas**

Modelo	Velocidad (r/min)	Intensidad máxima admisible (A)		Potencia instalada (KW)	Caudal máximo (m³/h)	Nivel sonoro irradiado* dB(A)	Peso aprox. (Kg)
		230V					
SV/PLUS-125/H	2335	0,33	0,08	0,08	260	30	12,0
SV/PLUS-160/H	2480	0,59	0,14	0,14	465	36	13,0
SV/PLUS-200/H	1550	0,72	0,17	0,17	700	37	17,0
SV/PLUS-250/H	2082	1,15	0,27	0,27	1050	38	18,0

\* Nivel de presión sonora en dB(A) obtenido a 1,5m de distancia

Modelo	Velocidad (r/min)	Intensidad máxima admisible (A)		Potencia instalada (KW)	Caudal máximo (m³/h)	Nivel presión sonora a 50% de velocidad máx * dB(A)	Peso aprox. (Kg)
		230V					
SW/ECO-125/H	4480	0,46	0,055	0,055	357	29	12,0
SW/ECO-160/H	3490	0,99	0,114	0,114	565	28	19,0
SW/ECO-200/H	3380	1,48	0,192	0,192	914	39	24,0
SW/ECO-250/H	3220	1,69	0,213	0,213	1107	32	24,0
SW/ECO-315/H	3580	2,8	0,448	0,448	1638	49	31,0

\* Nivel de presión sonora en dB(A) obtenido a 1,5m de distancia



**Erp. Características del punto de máxima eficiencia (BEP)**

<b>MC</b>	Categoría de medición	<b>ηe[%]</b>	Eficiencia
<b>EC</b>	Categoría de eficiencia	<b>N</b>	Grado de eficiencia
	S Estática	<b>[KW]</b>	Potencia eléctrica
	T Total	<b>[m³/h]</b>	Caudal
<b>VSD</b>	Variador de velocidad	<b>[mmH₂O]</b>	Presión estática o total (Según EC)
<b>SR</b>	Relación específica	<b>[RPM]</b>	Velocidad

Modelo	MC	EC	VSD	SR	ηe[%]	N	(KW)	(m³/h)	(mmH₂O)	(RPM)
SV-125H	-	-	-	-	-	-	0,118	207	29,9	2768
SV-125H-T	-	-	-	-	-	-	0,118	207	29,9	2768
SV-150H	-	-	-	-	-	-	0,125	296	40,3	2761
SV-150H-T	-	-	-	-	-	-	0,125	296	40,3	2761
SV-200H	-	-	-	-	-	-	0,102	434	17,1	1438
SV-200H-T	-	-	-	-	-	-	0,102	434	17,1	1438
SV-200L	-	-	-	-	-	-	0,113	396	16,0	1463
SV-250L	-	-	-	-	-	-	0,119	381	38,7	2767
SV-315H	-	-	-	-	-	-	0,125	991	18,0	1412
SV-350H	A	S	NO	1,00	43,4%	60,4	0,240	1537	24,9	1401
SV-400H	A	S	NO	1,00	45,6%	60,6	0,377	1701	37,1	1364
SV/PLUS-125/H	-	-	-	-	-	-	0,064	116	22,96	2368
SV/PLUS-160/H	-	-	-	-	-	-	0,105	231	33,96	2485
SV/PLUS-200/H	-	-	-	-	-	-	0,123	295	28,26	1619
SV/PLUS-250/H	A	S	NO	1,00	27,1%	38,2	0,176	645	27,03	2141
SW/ECO-125/H	-	-	-	-	-	-	0,053	200	20,30	4480
SW/ECO-160/H	-	-	-	-	-	-	0,110	307	48,49	3490
SW/ECO-200/H	A	S	INCLUDED	1,00	47,7%	65,0	0,183	505	55,62	3380
SW/ECO-250/H	A	S	INCLUDED	1,00	47,5%	65,1	0,209	597	53,77	3220
SW/ECO-315/H	A	S	INCLUDED	1,00	48,8%	63,1	0,433	902	77,23	3580

**Características acústicas**

Los valores indicados se determinan mediante medidas de potencia sonora en dB(A) obtenidas en campo libre a una distancia equivalente a dos veces la envergadura del ventilador más el diámetro de la turbina, con un mínimo de 1,5m.

Espectro de potencia sonora Lw(A) en dB(A) por banda de frecuencia en Hz

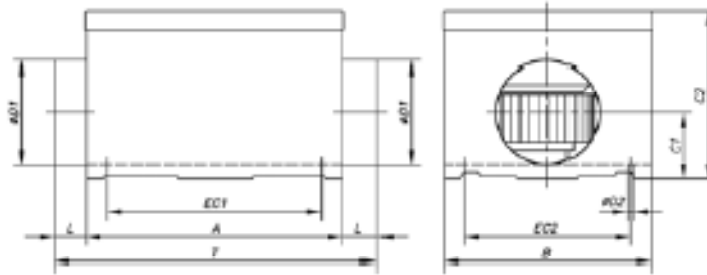
Modelo	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Modelo	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
125H	22	32	36	34	33	34	30	24	SV/PLUS-125/H	25	46	52	57	64	62	55	48
150H	31	41	42	44	45	46	42	36	SV/PLUS-160/H	43	54	61	66	72	71	67	63
200H	31	42	47	51	50	47	43	33	SV/PLUS-200/H	43	55	58	62	69	66	66	61
200L	29	39	40	47	47	46	45	37	SV/PLUS-250/H	49	50	64	70	72	80	70	65
250H	32	42	47	54	55	53	50	41	SW/ECO-125/H	31	41	54	58	45	45	40	44
250L	33	43	47	53	51	50	48	41	SW/ECO-160/H	39	49	62	60	49	51	48	46
315H	34	44	49	56	57	55	52	43	SW/ECO-200/H	42	52	66	60	58	54	51	52
350H	38	48	52	59	60	58	56	47	SW/ECO-250/H	48	57	70	64	66	59	53	52
400H	40	50	54	61	62	60	58	49	SW/ECO-315/H	50	59	75	67	68	65	58	55

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LAS PALMAS  
 Daniel Gomez Pinchetti  
 180338  
 Cod. PROY/16/71  
 02-02-2018  
**CAJA - VISADO**

ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA PROVINCIA DE LAS PALMAS  
 Ingeniero T. Industrial, COMI 3.033  
 ENTIDAD HABILITADA  
 FECHA 12-02-2018 Nº S.C.C. 180338  
 Nº Anexo y Climatización 442  
 El otorgamiento de ese sello, verifica la conformidad y calidad de la instalación eléctrica, tal como recoge el Artículo 47 del Decreto Autonómico 141/2009, para su presentación ante el Centro Directivo competente del Gobierno de Canarias.

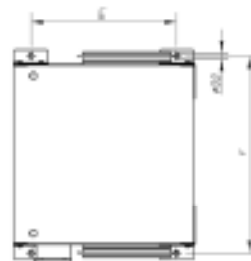
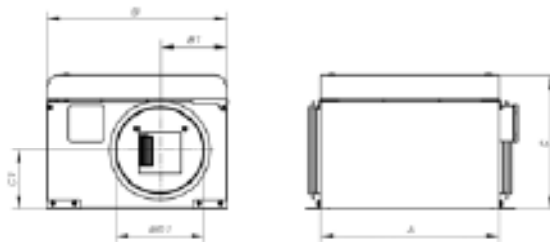
**Dimensiones mm**

**SV**



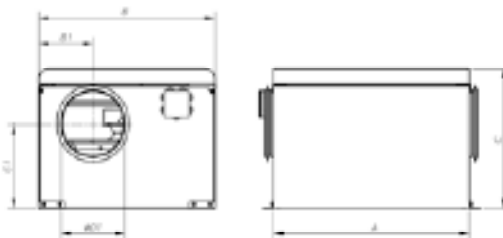
Modelo	A	B	C1	C2	eD1	L	eD2	EC1	EC2	T
SV-125/H	310	250	80	201	125	36,5	7	260	200	383
SV-150/H	370	290	92	222	150	34,5	7	320	240	430
SV-200/H	430	340	117	246	200	34,5	7	380	290	490
SV-200/L	430	340	117	246	200	34,5	7	380	290	490
SV-250/H	480	395	140	296	250	51,5	7	430	345	583
SV-250/L	480	395	140	296	250	51,5	7	430	345	583
SV-315/H	565	490	173,5	370	315	55	8,5	515	440	675
SV-350/H	650	550	200	410	355	57	8,5	600	500	764
SV-400/H	725	610	200	454	400	70	8,5	675	560	865

**SV/PLUS**



Modelo	A	B	B1	C	C1	eD1	eD2	E	F
SV/PLUS-125/H	400	410	277	300	171,5	125	12,5	330	440
SV/PLUS-160/H	400	410	148,5	300	142,5	160	12,5	330	440
SV/PLUS-200/H	444	444	222	420	251,5	200	12,5	364	484
SV/PLUS-250/H	444	444	222	420	221,5	250	12,5	364	484

**SV/ECO**



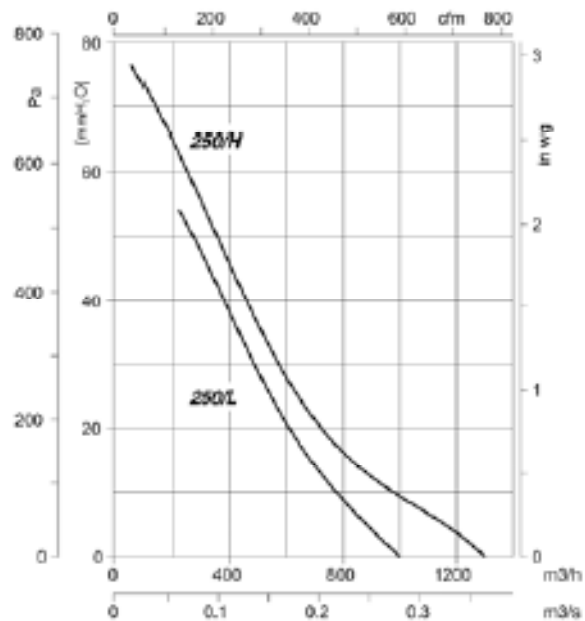
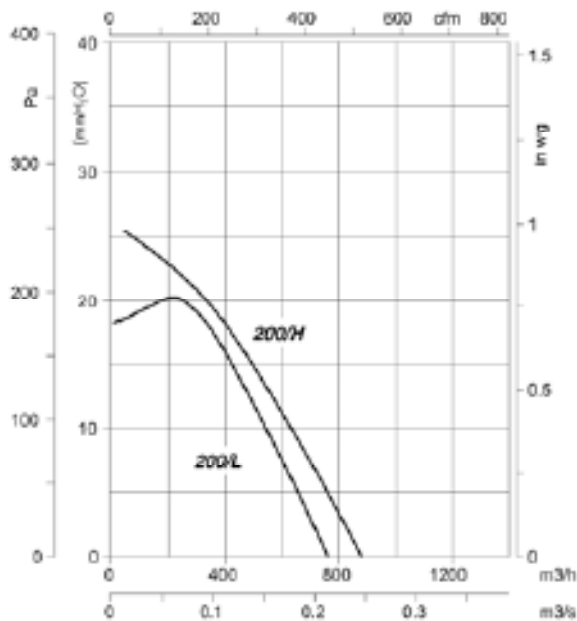
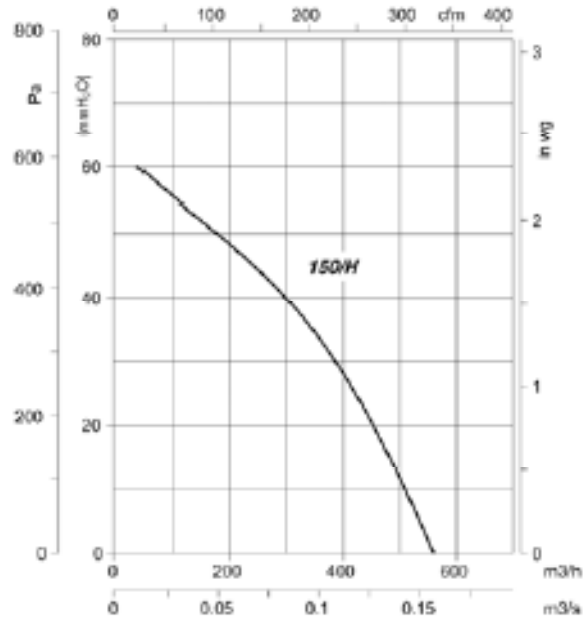
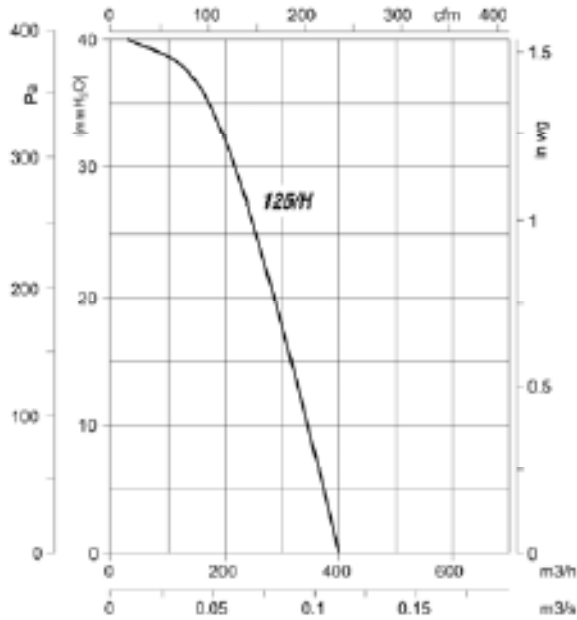
Modelo	A	B	B1	C	C1	eD1	eD2	E	F
SV/ECO-125	400	410	205	325	165,5	125	12,5	330	440
SV/ECO-160	550	485	149	340	194,5	160	12,5	405	590
SV/ECO-200	600	545	170	425	259,5	200	12,5	465	640
SV/ECO-250	600	545	194	425	234,5	250	12,5	465	640
SV/ECO-315	675	595	227,5	475	251,5	315	12,5	515	715



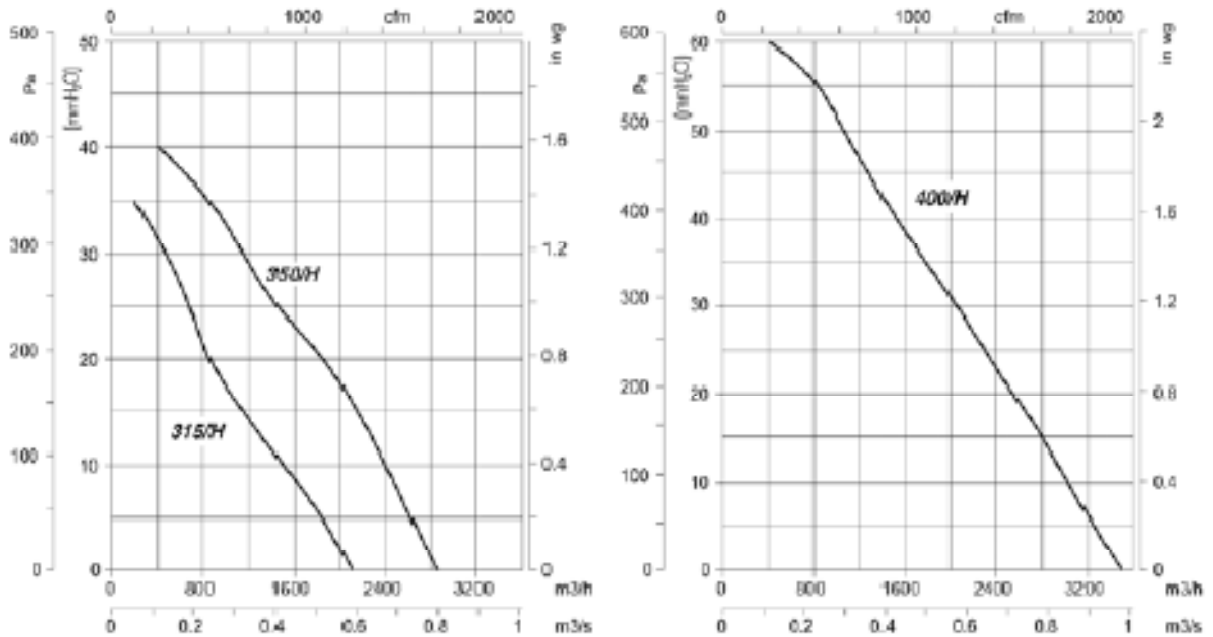
Curvas características

Q= Caudal en m³/h, m³/s y cfm Pe= Presión estática en mm.c.a., Pa e in wg

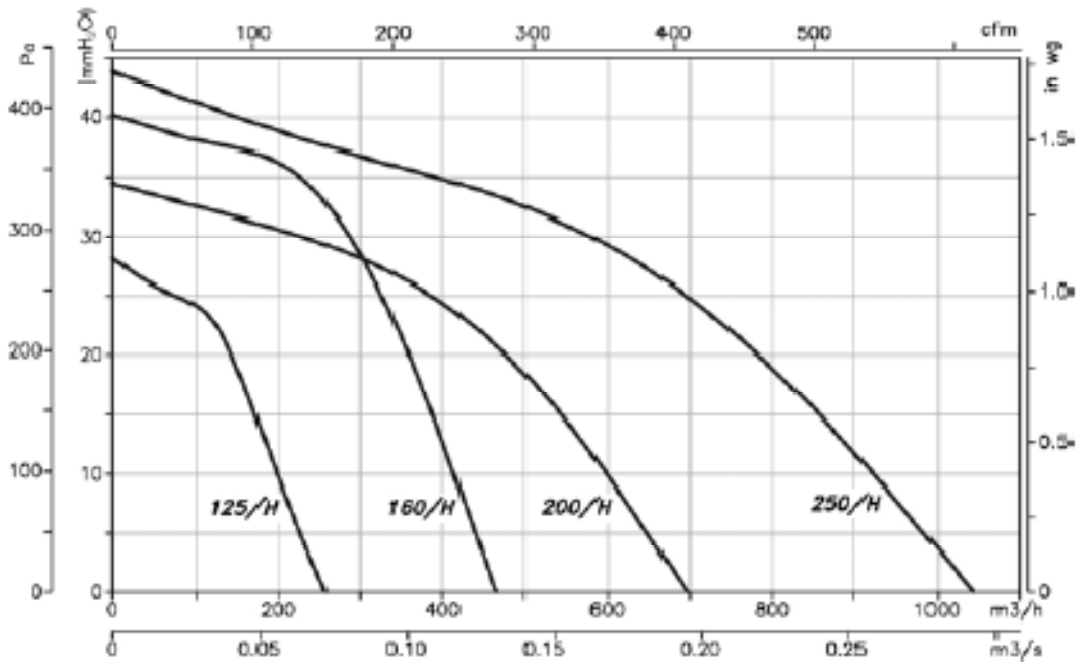
SV



**SV**



**SV/PLUS**

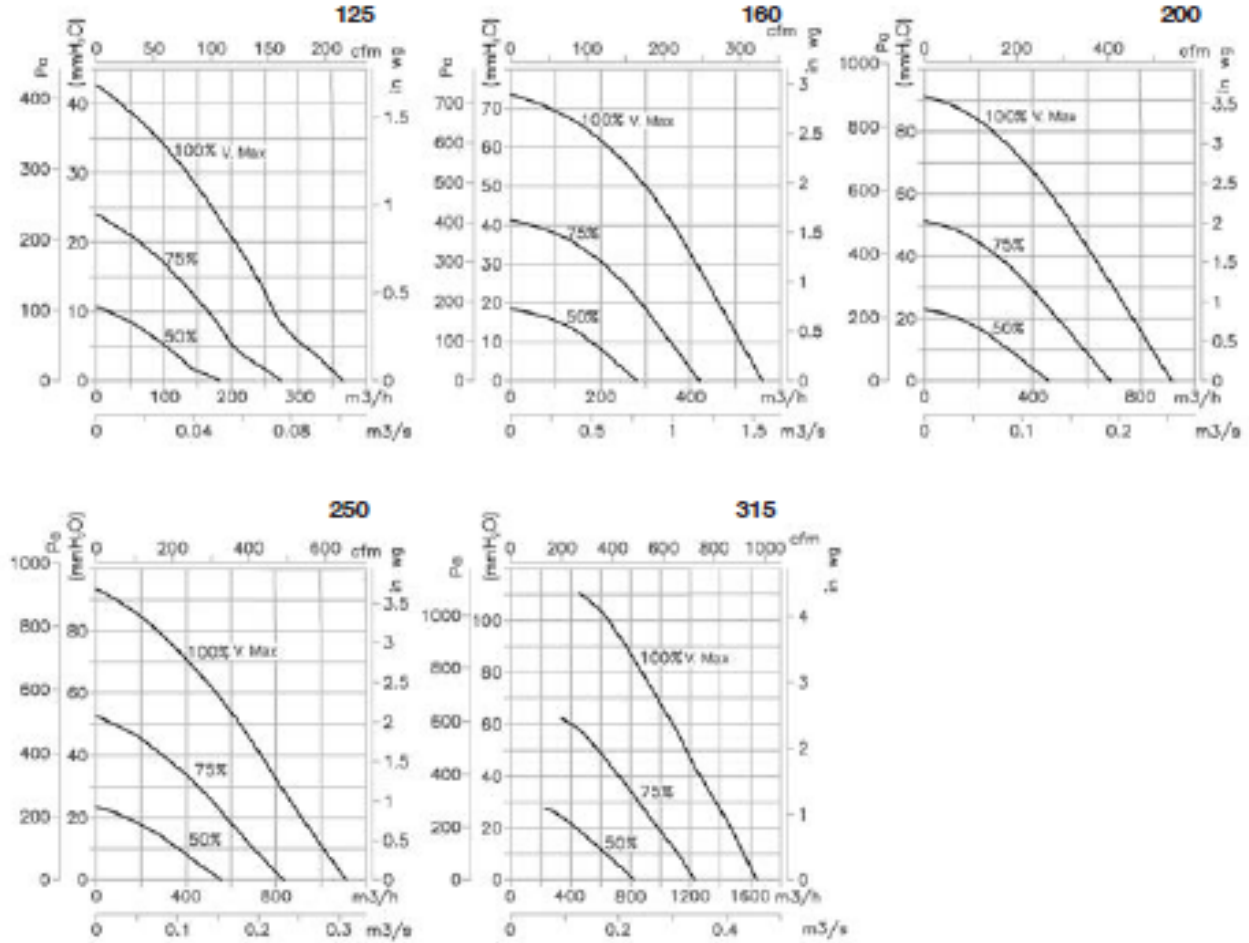


**Curvas características**

Q= Caudal en m<sup>3</sup>/h, m<sup>3</sup>/s y cfm

Po= Presión estática en mm.c.a., Pa e inwg

**SV/ECO**



**Accesorios**

Ver apartado accesorios.



# PUNTO FILO

*Extractores de baño extraplano, con estético y moderno diseño*



- Integración arquitectónica con los elementos del baño
- Ultra-silenciosos
- Diseño extraplano con solo 17 mm del grosor
- Alto rendimiento gracias a su aerodinámico diseño
- Fácil y rápida instalación

**Construcción:**

- Acabado en blanco
- Compuerta anti-retorno incorporada en todos los modelos
- Construido con materiales reciclables

**Versión:**

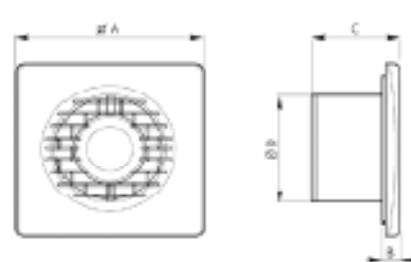
- BASIC: funciona con el interruptor de la luz o independiente
- TIMER: funciona con temporizador electrónico regulable
- LL: Rodamientos a bolas Long Life



**Características técnicas**

Modelo	Versión	Velocidad (r/min)	Potencia (W)	Caudal (m³/h)	Nivel sonoro (dB(A))	Peso (Kg)
MF-90	Basic	2500	14	70	28,8	0,5
MF-100	Basic	2400	15	98	31	0,51
MF-100-T	Timer	2400	15	98	31	0,51
EDMF-100-LL	LL	2400	15	98	31	0,51
EDMF-100-LL-T	LL/Timer	2400	15	98	31	0,51
MF-120	Basic	2150	20	190	34,4	0,61
MF-120-T	Timer	2150	20	190	34,4	0,61
EDMF-120-LL	LL	2150	20	190	34,4	0,61
MF-150	Basic	2100	28	320	40,1	0,97
MF-150-T	Timer	2100	28	320	40,1	0,97
EDMF-150-LL	LL	2100	28	320	40,1	0,97

**Dimensiones mm**



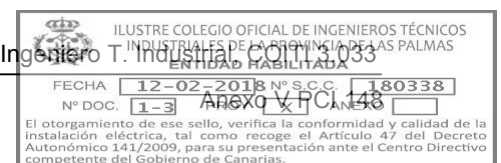
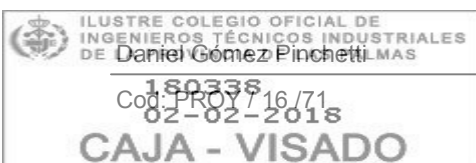
Modelo	ØA	B	C	ØD
MF-90	150	17	77	92,5
MF-100	150	17	77	98
MF-100-T	150	17	77	98
EDMF-100-LL	150	17	77	98
EDMF-100-LL-T	150	17	77	98
MF-120	170	17	89	119
MF-120-T	170	17	89	119
EDMF-120-LL	170	17	89	119
MF-150	214	17	96	156
MF-150-T	214	17	96	156
EDMF-150-LL	214	17	96	156

Las Palmas de Gran Canaria, abril de 2017

Daniel Gómez Pinchetti  
Ingeniero Técnico Industrial  
Colegiado Nº 3.033



# ANEXO V. PCI



Índice

1.- OBJETO ..... 150

2.- DESCRIPCIÓN DEL RECINTO ..... 150

3.- JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO SI-1 PROPAGACIÓN INTERIOR ..... 150

4.- JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO SI-2 PROPAGACIÓN EXTERIOR..... 151

5.- JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO SI-3 EVACUACIÓN DE OCUPANTES ..... 151

6.- JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO SI-4 DETECCIÓN, CONTROL Y EXTINCIÓN DEL INCENDIO ..... 153

7.- JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO SI-5 INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS ..... 153

8.- JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO SI-6 RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA. 153



### 1.- OBJETO

El presente anejo describe y justifica el cumplimiento de la normativa vigente en el Código Técnico de Edificación, Documento Básico Seguridad en Caso de Incendio, así como lo establecido en el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios (RIPCI). Los datos utilizados se han tomado del proyecto de arquitectura suscrito por técnico competente.

### 2.- DESCRIPCIÓN DEL RECINTO

Las características de las distintas zonas de la oficina, con indicación de los recorridos de evacuación entre recintos, vienen descritas en el siguiente cuadro:

Características del Establecimiento								
Recintos				Uso	Sup. Útil m <sup>2</sup>	Altura m	Volumen m <sup>3</sup>	Riesgo Especial
Sala de Reuniones	Despacho 1		Distribuidor Acceso 1 → SALIDA A EES Distribuidor Acceso 2 → SALIDA A EES	Administrativo	9,96	3,85	38,35	No
	Despacho 2			Administrativo	17,53	3,85	67,49	No
	Despacho 3			Administrativo	11,61	3,85	44,70	No
	Aseos			Aseo	30,30	3,85	116,66	No
	Office			Administrativo	6,32	3,85	24,33	No
	Distriuidor-Zona Espera			Administrativo	2,41	3,85	9,28	No
	Distribuidor			Administrativo	18,70	3,85	72,00	No
	Despacho 1			Administrativo	8,39	4,26	35,74	No
	Informacion			Administrativo	4,41	4,26	18,79	No
	Archivo Hall			Administrativo	9,60	4,26	40,90	No
Aula formacion	Aula formacion	Administrativo	18,57	4,26	79,11	No		
	Aseo	Administrativo	19,44	4,26	82,81	No		
	Aseo	Administrativo	31,60	4,26	134,62	No		
	Aseo PMR	Administrativo	4,15	2,50	10,38	No		
	Aseo	Aseo	1,91	2,50	4,78	No		
	Aseo	Aseo	4,84	2,50	12,10	No		

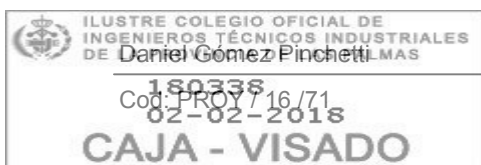
### 3.- JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO SI-1 PROPAGACIÓN INTERIOR

- Uso previsto del edificio (CTE-DB-SI-1 Tabla 1.1): El edificio atiende a dos usos principal administrativo, y Pública Concurrencia, para los cálculos tendremos siempre en cuenta el caso más desfavorable, el de Pública Concurrencia, al ser la superficie construida inferior a 2.500 m<sup>2</sup> queda delimitado en un único sector de incendio.

- Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio contiguos: No aplicable al no ser sector de incendios diferenciado del resto del edificio.

- Locales y zonas de riesgo especial: Inexistentes

- Espacios ocultos y pasos de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios: No aplicable al no ser sector de incendios diferenciado del resto del edificio.



- Reacción al fuego de elementos constructivos, decorativos y de mobiliario (CTE-DB-SI-1 Tabla 4.1):

Situación del elemento	Revestimiento			
	De techos y paredes		De suelos	
	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Zonas comunes del edificio	C-s2,d0	C-s2,d0	E <sub>FL</sub>	E <sub>FL</sub>
Aparcamiento	B-s1,d0	Inexistente	B <sub>FL</sub> -s1	Inexistente
Espacios ocultos no estancos	B-s3,d0	Inexistente	B <sub>FL</sub> -s2	Inexistente
Recintos de riesgo especial	B-s1,d0	Inexistente	B <sub>FL</sub> -s1	Inexistente

- Instalaciones eléctricas: Cumplen lo reglado en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión en cuanto a cables no propagadores de incendio y de emisión de humos y opacidad reducida, etc.

**4.- JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO SI-2 PROPAGACIÓN EXTERIOR**

- Medianerías y fachadas: Aplicable al ser un establecimiento en edificio de oficinas colindante con otro edificio de oficinas. Cumple ya que horizontalmente el edificio más cercano se encuentra a más de 0,5m, y verticalmente la planta superior está a más de 1 .

- Cubiertas: No aplicable al no tener sectores de incendio diferenciados verticalmente.

**5.- JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO SI-3 EVACUACIÓN DE OCUPANTES**

- Compatibilidad de los elementos de evacuación: No aplicable.

- Cálculo de ocupación: Uso Administrativo ocupación 54 personas.

Características del Establecimiento						Calculo Ocupacion SI3					
Recintos						Tabla 2.1	Densidad	Ocupación	Oc. Acum.	Origen	
						Uso	Sup. Útil m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup> /pers.	pers.	pers.	Evacuación
Sala de Reuniones						Administrativo	9,96	10	1	1	No
Despacho 1						Administrativo	17,53	10	2	3	No
Despacho 2						Administrativo	11,61	10	2	5	No
Despacho 3						Administrativo	30,30	10	4	9	No
Aseos						Aseo	6,32	3	3	12	Si
Office						Administrativo	2,41	10	1	13	Si
						Administrativo	18,70	2	10	23	Si
						Administrativo	8,39	2	5	34	Si
						Administrativo	4,41	2	3	6	Si
Despacho 1						Administrativo	9,60	10	1	3	No
Informacion						Administrativo	18,57	10	2	2	No
Archivo Hall						Administrativo	19,44	2	10	10	Si
Aula formacion						Administrativo	31,60	10	4	14	Si
						Administrativo	4,15	2	3	20	Si
Aseo						Aseo	1,91	3	1	3	Si
Aseo PMR						Aseo	4,84	3	2	2	Si
									<b>54</b>		





- Número de salidas: Tiene 2 salidas de plantas, aunque requiere 1 salida por tener ocupación calculada inferior a 100 personas.

- Recorrido máximo de evacuación permitido (tabla 3.1): 50 metros.

- Longitud máxima de los recorridos de evacuación: El recorrido máximo desde origen de evacuación hasta salida es de 32,1m. Justificado en el plano correspondiente de PCI.

- Dimensionado de los medios de evacuación:

Características del Establecimiento					Dimensionado de los medios de Evacuación SI 4					
					Puertas y pasos tabla 4.1		Pasillos y Rampas tabla 4.1			
Recintos				Uso	Sup. Útil m <sup>2</sup>	Origen Evacuación	Cálculo m	Elemento m	Cálculo m	Elemento m
Sala de Reuniones				Administrativo	9,96	No	0,01	0,80	0,01	1,00
Despacho 1				Administrativo	17,53	No	0,02	0,80	0,02	1,00
Despacho 2				Administrativo	11,61	No	0,03	0,80	0,03	1,00
Despacho 3				Administrativo	30,30	No	0,05	0,80	0,05	1,00
Aseos				Aseo	6,32	Si	0,06	0,80	0,06	1,00
Office				Administrativo	2,41	Si	0,07	0,80	0,07	1,00
				Administrativo	18,70	Si	0,12	0,80	0,12	1,00
				Administrativo	8,39	Si	0,17	0,80	0,17	1,00
				Administrativo	4,41	Si	0,03	0,80	0,03	1,00
				Administrativo	9,60	No	0,02	0,80	0,02	1,00
				Administrativo	18,57	No	0,01	0,80	0,01	1,00
				Administrativo	19,44	Si	0,05	0,80	0,05	1,00
				Administrativo	31,60	Si	0,07	0,80	0,07	1,00
				Administrativo	4,15	Si	0,10	0,80	0,10	1,00
				Aseo	1,91	Si	0,02	0,80	0,02	1,00
				Aseo	4,84	Si	0,01	0,80	0,01	1,00

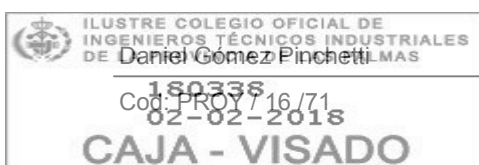
- Protección de las escaleras: No aplicable al ser la altura de evacuación inferior a 14m.

- Puertas situadas en recorridos de evacuación: Cumple con lo indicado en el CTE-DB-SI capítulo 3 apartado 6.

- Señalización de los medios de evacuación: Justificado en el plano correspondiente de PCI.

Señalización	Número	Dimensiones (mm)
Salida	12	210x210
Sentido de evacuación	2	210x210

- Control del humo de incendio: No aplicable.



## 6.- JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO SI-4 DETECCIÓN, CONTROL Y EXTINCIÓN DEL INCENDIO

SI 4		Uso Pública Concurrencia	
Extintores 21A 113B:	Recorridos de evacuación cada 15 m:		3
	Local de riesgo especial:		0
	Extintor CO?	2	Total: 5
Boca de Incendio Equipada:	Superficie menor de 2000 m <sup>2</sup> .		No
Columna Seca:	Altura Evacuación menor de 24 m.		No
Sistema de Alarma:	Superficie menor de 1000 m <sup>2</sup> .		No
Sistema de Detección de Incendios:	Superficie menor de 2000 m <sup>2</sup> .		No
Hidrantes Exteriores:	Superficie menor de 5000 m <sup>2</sup> .		No
	Señalización:	5	

- Dotación de instalaciones de protección contra incendios:

- Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios:

Señalización	Número	Dimensiones (mm)
Extintor Polvo Polivalente	3	210x210
Extintor CO <sub>2</sub>	2	210x210

## 7.- JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO SI-5 INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

- Aproximación a los edificios: Se cumplen todos los condicionantes.

- Entorno de edificios: Se cumplen todos los requerimientos.

- Accesibilidad de fachadas: Fachadas accesibles.

## 8.- JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO SI-6 RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

Elemento Estructural	CTE-DB-SI-6	Edificio
Plantas bajo rasante	R120	R120
Plantas sobre rasante h<15m		
Solera	R60	R-120
Fabrica Bloques Hormigón Volcánico	R60	EI-180
Cubiertas Forjado Unidireccional+Teja	R60	R-120

# ANEXO VI. GESTIÓN DE RESIDUOS



Índice

1.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN OBRA ..... 156

    1.1.- INTRODUCCIÓN ..... 156

    1.2.- IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS ..... 156

    1.3.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS ..... 159

2.- MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO ..... 159

3.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS GENERADOS EN OBRA ..... 160

    3.1.- PREVISIÓN DE REUTILIZACIÓN EN OBRA U OTROS EMPLAZAMIENTOS ..... 160

    3.2.- OPERACIONES DE VALORIZACIÓN IN SITU ..... 160

    3.3.- DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS ..... 161

4.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA ..... 162

    4.1.- MEDIDAS DE SEGREGACIÓN IN SITU ..... 162

    4.2.- INSTALACIONES DE ALMACENAMIENTO, MANEJO U OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN ..... 163

5.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE GESTION DE LOS RESIDUOS ..... 163

    5.1.- OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESÍDUOS. TRANSPORTE DE RESIDUOS ..... 164

        5.1.1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS ..... 164

        5.1.2.- RESIDUOS PELIGROSOS (ESPECIALES) ..... 164

        5.1.3.- CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN Y RESIDUOS ..... 164

        5.1.4.- TRANSPORTE A OBRA ..... 165

        5.1.5.- TRANSPORTE A INSTALACIÓN EXTERNA DE GESTIÓN DE RESIDUOS ..... 165

        5.1.6.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN Y RESIDUOS ..... 165

        5.1.7.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN O RESIDUOS ..... 165

        5.1.8.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO ..... 166

        5.1.9.- MAQUINARIA ..... 166

    5.2.- RESPONSABILIDADES ..... 167

        5.2.1.- DAÑOS Y PERJUICIOS ..... 167

        5.2.2.- RESPONSABILIDADES ..... 167

    5.3.- MEDICION Y ABONO ..... 168

6.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS ..... 168



## 1.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN OBRA

### 1.1.- INTRODUCCIÓN

De acuerdo con el Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, y la Ley 1/1999 de 29 de enero de Residuos de Canarias, se presenta el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición del proyecto denominado “**ACTUALIZACIÓN INSTALACIONES OFICINA BUENOS AIRES 52**”.

### 1.2.- IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS.

La identificación de los residuos a generar, se realiza mediante la codificación de la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

Los residuos se han dividido en tres subcategorías, A1 y A2 como no peligrosos y A3 como peligrosos, que se exponen a continuación:

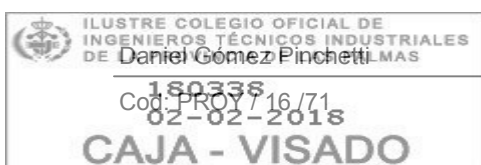
**RCDs de Nivel I (A1).**- Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura del Cabildo de Gran Canaria, contenidas en los diferentes proyectos desarrollados, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras y no compensados en la propia traza. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

**RCDs de Nivel II (A2).**- residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición y de la implantación de servicios. Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción.

**RCDs PELIGROSOS (A3).**- Aquellos que figuren en la lista de residuos peligrosos, aprobada en el Real Decreto 952/1997, así como los recipientes y envases que los hayan contenido. Los que hayan sido calificados como peligrosos por la normativa comunitaria y los que pueda aprobar el Gobierno de conformidad con lo establecido en la normativa europea o en convenios internacionales de los que España sea parte.

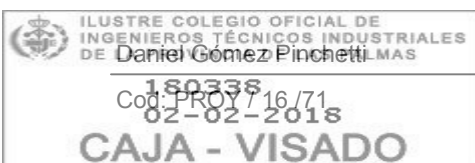
Los residuos a generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se consideraran incluidos en el computo general los materiales que no superen 1m<sup>3</sup> de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.



<b>A1.- RCDs Nivel I</b>	
<b>1. TIERRAS Y PETREOS DE EXCAVACIÓN</b>	
-	17 05 04 Tierras y piedras que no contienen sustancias peligrosas (no compensado)
<b>A2.- RCDs Nivel II</b>	
<b>RCD: NATURALEZA NO PÉTREA</b>	
1.- Asfalto	
-	17 03 02 Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01 (no contienen alquitrán de hulla)
2.- Madera	
-	17 02 01 Madera
3.- Metales	
-	17 04 05 Hierro y acero
X	17 04 08 Metales mezclados
X	17 04 11 Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
4.- Papel	
X	20 01 01 Papel
5.- Plástico	
X	17 02 03 Plásticos
6.- Vidrio	
-	17 02 02 Vidrio
<b>RCD: NATURALEZA PÉTREA</b>	
1.- Arena, grava y otros áridos	
-	01 04 08 Residuos de grava y rocas trituradas (que no contienen sustancias peligrosas) distintos de los mencionados en el código 01 04 07 (Residuos que contienen sustancias peligrosas procedentes de la transformación física y química de minerales no metálicos)
-	01 04 09 Residuos de arena y arcilla
2.- Hormigón	
-	17 01 01 Hormigón
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	
-	17 01 03 Tejas y Materiales cerámicos
X	17 01 07 Mezclas de hormigón, ladrillos, bloques, tejas y materiales cerámicos distintas a las especificadas en el código 17 01 08
4.- Piedra	
-	17 09 04 RCDs mezclados distintos a los descritos en los códigos 17 09 01, 02 y 03



A3.- RCDs Potencialmente peligrosos y otros		
1.- Basuras		
-	20 02 01	Residuos Biodegradables
-	20 03 01	Mezclas de residuos municipales
2.- Potencialmente peligrosos y otros		
-	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla (macadam asfáltico)
-	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas
-	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
-	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
-	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
-	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yesocontaminados con sustancias peligrosas
-	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
-	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen FCBs
-	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen sustancias peligrosas
-	17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los 17 06 01 y 03
-	17 05 03	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas
-	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
-	15 02 02	Absorventes contaminados (trapos...)
-	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor...)
-	16 01 07	Filtros de aceite
-	20 01 21	Tubos fluorescentes
-	10 00 04	Pilas alcalinas y salinas
-	18 06 03	Pilas botón
-	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
-	08 01 11	Sobrantes de pintura y barnices
-	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
-	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
-	15 01 11	Aerosoles vacíos
-	15 05 01	Baterías de plomo
-	13 07 03	Hidrocarburos con agua
-	17 09 04	RCDs mezclados distintos a los códigos 17 09 01, 02 y 03



### 1.3.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS

En base a los datos del presupuesto y la estimación de los materiales que no pueden medirse con exactitud, los valores de residuos generados en la obra son:

<b>GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN RCDs</b>				
<b>A1.: RCDs Nivel I (tierras y materiales pétreos no contaminados, procedentes de excavación)</b>				
	P	d	V	
Evaluación teórica del peso según tipología RCDs	Peso en Tn de cada tipo de RCD	Densidad tipo en Tn/m3 (1,5<d<2,2)	Volumen en m3 de residuo	
<b>1.- TIERRAS Y PÉTREOS DE EXCAVACIÓN</b>				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación tomados directamente de los datos del proyecto	Terreno no compensado en rellenos	<b>0,00</b>	1,80	<b>0,00</b>
<b>A2.: RCDs Nivel I residuos no peligrosos sin modificaciones físicas, químicas o biológicas significativas)</b>				
	P	d	V	
Evaluación teórica del peso según tipología RCDs	Peso en Tn de cada tipo de RCD	Densidad tipo en Tn/m3 (0,60<d<7,85)	Volumen en m3 de RCDs	
<b>RCD: NATURALEZA NO PÉTREA</b>				
1.- Asfalto	Firmes fresados o demolidos	0,00	2,40	0,00
2.- Madera	Podas y talas, etc.	0,00	0,60	0,00
3.- Metales	Biondas, etc.	8,64	7,85	1,10
4.- Papel	Procedencias diversas	0,09	0,90	0,10
5.- Plástico	Procedencias diversas	0,27	0,90	0,30
6.- Vidrio	Procedencias diversas	0,00	1,50	0,00
TOTAL Estimación		<b>9,00</b>		<b>1,50</b>
<b>RCD: NATURALEZA PÉTREA</b>				
1.- Arena, grava y otros áridos	Desbroce del terreno	0,00	1,80	0,00
2.- Hormigón	Demoliciones	0,00	2,45	0,00
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	Demoliciones	3,00	2,00	1,50
4.- Piedra	Desbroce del terreno	0,00	1,80	0,00
5.- Residuos de demolición sin clasificar	Demoliciones	0,00	1,80	0,00
TOTAL Estimación		<b>3,00</b>		<b>1,50</b>
<b>A3.- RCDs Potencialmente peligrosos y otros</b>				
1.- Basuras	basuras generadas en obra	0,00	0,90	0,00
2.- Potencialmente peligrosos y otros	basuras peligrosas y otros	0,00	0,50	0,00
TOTAL Estimación		<b>0,00</b>		<b>0,00</b>
<b>Estimación de residuos en obra</b>				
	P (Tn)		V (m3)	
Residuos Totales en obra	<b>12,00</b>		<b>3,00</b>	

### 2.- MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO

La mayor parte de los residuos que se generan en la obra son de naturaleza no peligrosa. Para este tipo de residuos no se prevé ninguna medida específica de prevención más allá de las que implican un manejo cuidadoso.

Con respecto a las moderadas cantidades de residuos contaminantes o peligrosos, se tratarán con precaución y preferiblemente se retirarán de la obra a medida que se vayan empleando. El Constructor se encargará de almacenar separadamente estos residuos hasta su entrega al "gestor de residuos" correspondiente y, en su caso, especificará en los contratos a





formalizar con los subcontratistas la obligación de éstos de retirar de la obra todos los residuos generados por su actividad, así como de responsabilizarse de su gestión posterior.

### 3.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS GENERADOS EN OBRA.

#### 3.1.- PREVISIÓN DE REUTILIZACIÓN EN OBRA U OTROS EMPLAZAMIENTOS.

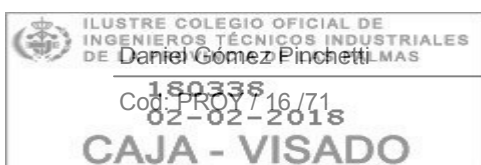
En caso de ser posible la reutilización en obra de ciertos materiales, no contaminados con materiales peligrosos, se marcarán las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
<b>X</b>	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a instalaciones de gestor autorizado	
	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados	
	Reutilización de materiales cerámicos	
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...	
	Reutilización de materiales metálicos	
	Otros (indicar)	

#### 3.2.- OPERACIONES DE VALORIZACIÓN IN SITU.

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales no contaminados (propia obra o externo)

	OPERACIÓN PREVISTA
<b>x</b>	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a instalaciones de gestor autorizado
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE
	Otros (indicar)



**3.3.- DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS.**

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por la Comunidad Autónoma de Canarias para la gestión de residuos no peligrosos.

Terminología:

RCD: Residuos de la Construcción y la Demolición

RSU: Residuos Sólidos Urbanos

RNP: Residuos NO peligrosos

RP: Residuos peligrosos

**A1.- RCDs Nivel I****1. TIERRAS Y PETREOS DE EXCAVACIÓN**

		Tratamiento	Destino	V m <sup>3</sup>	
-	17 03 04	Tierras y piedras que no contienen sustancias peligrosas (no compensado)	Sin tratam. Esp.	Restauración/vertedero	0,00

**A2.- RCDs Nivel II****RCD: NATURALEZA NO PÉTREA**

		Tratamiento	Destino	V m <sup>3</sup>	
<b>1.- Asfalto</b>					
-	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01 (no contienen alquitrán de hulla)	Reciclado	Planta reciclaje RCDs	0,00
<b>Total 0,00</b>					
<b>2.- Madera</b>					
-	17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00
<b>Total 0,00</b>					
<b>3.- Metales</b>					
-	17 04 05	Hierro y acero	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00
X	17 04 08	Metales mezclados	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,50
X	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,30
<b>Total 0,80</b>					
<b>4.- Papel</b>					
X	20 01 01	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,10
<b>Total 0,10</b>					
<b>5.- Plástico</b>					
X	17 02 03	Plásticos	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,30
<b>Total 0,30</b>					
<b>6.- Vidrio</b>					
-	17 02 02	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00
<b>Total 0,00</b>					

**RCD: NATURALEZA PÉTREA**

		Tratamiento	Destino	V m <sup>3</sup>	
<b>1.- Arena, grava y otros áridos</b>					
-	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas (que no contienen sustancias peligrosas) distintos de los mencionados en el código 01 04 07 (Residuos que contienen sustancias peligrosas procedentes de la transformación física y química de minerales no metálicos)	Reciclado	Planta reciclaje RCDs	0,00
-	01 04 09	Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Planta reciclaje RCDs	0,00
<b>Total 0,00</b>					
<b>2.- Hormigón</b>					
-	17 01 01	Hormigón	Reciclado/Vertedero	Planta reciclaje RCDs	0,00
<b>Total 0,00</b>					
<b>3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos</b>					
-	17 01 03	Tejas y Materiales cerámicos	Reciclado/Vertedero	Planta reciclaje RCDs	0,00
X	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, bloques, tejas y materiales cerámicos distintas a las especificadas en el código 17 01 08	Reciclado/Vertedero	Planta reciclaje RCDs	1,50
<b>Total 1,50</b>					
<b>4.- Piedra</b>					
-	17 09 04	RCDs mezclados distintos a los descritos en los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado/Vertedero	Planta reciclaje RCDs	0,00
<b>Total 0,00</b>					

A3.- RCDs Potencialmente peligrosos y otros		Tratamiento	Destino	V m <sup>3</sup>
1.- Basuras		Total <b>0,00</b>		
- 20 02 01	Residuos Biodegradables	Reciclado/Vertedero	Planta reciclaje RSU	0,00
- 20 03 01	Mezclas de residuos municipales	Reciclado/Vertedero	Planta reciclaje RSU	0,00
2.- Potencialmente peligrosos y otros		Total <b>0,00</b>		
- 17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla (macadam asfáltico)	Depósito/Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,00
- 17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas	Depósito/Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,00
- 17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto	Depósito/Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,00
- 17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	Depósito seguridad	Gestor autorizado RPs	0,00
- 17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto	Tratamiento Fco.-Qco.	Gestor autorizado RPs	0,00
- 17 08 01	Materiales de construcción a partir de yesocontaminados con sustancias peligrosas	Tratamiento Fco.-Qco.	Gestor autorizado RPs	0,00
- 17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	Tratamiento Fco.-Qco.	Gestor autorizado RPs	0,00
- 17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen FCBs	Depósito seguridad	Gestor autorizado RPs	0,00
- 17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen sustancias peligrosas	Depósito seguridad	Gestor autorizado RPs	0,00
- 17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los 17 06 01 y 03	Depósito seguridad	Gestor autorizado RPs	0,00
- 17 05 03	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Fco.-Qco.	Gestor autorizado RPs	0,00
- 17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	Depósito seguridad	Gestor autorizado RPs	0,00
- 15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos...)	Depósito seguridad	Gestor autorizado RPs	0,00
- 13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor...)	Depósito seguridad	Gestor autorizado RPs	0,00
- 16 01 07	Filtros de aceite	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00
- 20 01 21	Tubos fluorescentes	Tratamiento Fco.-Qco.	Gestor autorizado RPs	0,00
- 10 00 04	Pilas alcalinas y salinas	Tratamiento Fco.-Qco.	Gestor autorizado RPs	0,00
- 18 06 03	Pilas botón	Depósito/Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,00
- 15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado	Depósito/Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,00
- 08 01 11	Sobrantes de pintura y barnices	Depósito/Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,00
- 14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados	Depósito/Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,00
- 07 07 01	Sobrantes de desencofrantes	Depósito/Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,00
- 15 01 11	Aerosoles vacíos	Depósito/Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,00
- 15 05 01	Baterías de plomo	Depósito/Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,00
- 13 07 03	Hidrocarburos con agua	Depósito/Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,00
- 17 09 04	RCDs mezclados distintos a los códigos 17 09 01, 02 y 03	Depósito/Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,00

#### 4.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA.

##### 4.1.- MEDIDAS DE SEGREGACIÓN IN SITU.

Tal como se establece en el art. 5. 5. y la **disposición final cuarta. Entrada en vigor, del REAL DECRETO 105/2008**, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia, por la que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Para obras iniciadas transcurridos seis meses desde la entrada en vigor del real decreto (desde 1 de Agosto 2008 hasta 14 de Febrero 2010):

Hormigón	160,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	80,00 T
Metales	4,00 T
Madera	2,00 T
Vidrio	2,00 T
Plásticos	1,00 T
Papel y cartón	1,00 T

Para obras iniciadas transcurridos dos años desde la entrada en vigor del real decreto (a partir de 14 de Febrero 2010):



Hormigón	80,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00 T
Metales	2,00 T
Madera	1,00 T
Vidrio	1,00 T
Plásticos	0,50 T
Papel y cartón	0,50 T

Para el presente estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, se estiman y prevén las siguientes fracciones y pesos totales de las mismas:

TONELAJE DE RESIDUOS REALES EN OBRA	Tn
.- Hormigón	0,00
.- Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	3,00
.- Metales	8,64
.- Madera	0,00
.- Vidrio	0,00
.- Plástico	0,27
.- Papel	0,09

Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado)

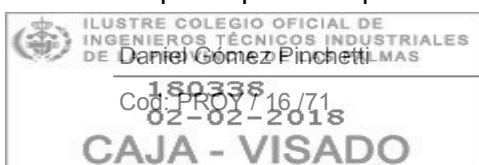
<input type="checkbox"/>	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
<input type="checkbox"/>	Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos...). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008
<input type="checkbox"/>	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta

#### 4.2.- INSTALACIONES DE ALMACENAMIENTO, MANEJO U OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN.

<input checked="" type="checkbox"/>	No existirá acopio de residuos en obra, serán transportados directamente a gestor autorizado.
<input type="checkbox"/>	Acopios y/o contenedores de los distintos RCDs (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones...
<input type="checkbox"/>	Zonas o contenedor para lavado de canaletas / cubetas de hormigón
<input type="checkbox"/>	Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos
<input type="checkbox"/>	Contenedores para residuos urbanos
<input type="checkbox"/>	Planta móvil de reciclaje "in situ"
<input type="checkbox"/>	Ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclar como áridos, vidrios, madera o materiales cerámicos.

#### 5.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

Para fomentar el reciclado o reutilización de los materiales contenidos en los residuos, éstos deben ser aislados y separados unos de otros. La gestión de los residuos en la obra debe empezar por su separación selectiva, cumpliendo los mínimos exigidos en el R.D. 105/2008.



Cuando no sea viable el almacenamiento de residuos por el tipo de obra, como por ejemplo en obras lineales sin zona de instalaciones o acopios de obra, donde colocar los contenedores o recipientes destinados a la separación y almacenaje de los residuos, siempre y cuando no se llegue a los límites de peso establecidos en el artículo 5.5 del R.D. 105/08 que obliguen a separar dichos residuos en obra, se podrá, bajo autorización del Director de Obra, transportar directamente los residuos a un gestor autorizado, sin necesidad de acopio o almacenamiento previo, para con ello no generar afecciones a las infraestructuras o a terceros. Cabe destacar, que en el caso de residuos peligrosos, el transporte a instalación de gestión, deberá ser realizado por las empresas autorizadas al efecto. En caso de no existir la posibilidad de almacenar o acopiar en obra ciertos residuos no peligrosos por falta de espacio físico, cuyo peso supere el establecido en el R.D. 105/08, bajo la autorización del Director de Obra, se podrá separar el residuo sobre el elemento de transporte y una vez cargado el elemento de transporte en su carga legal establecida, transportar dicho residuo a gestor autorizado.

## **5.1.- OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESÍDUOS. TRANSPORTE DE RESIDUOS.**

### **5.1.1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS.**

Operaciones destinadas a la gestión de los residuos generados en obra: residuo de construcción o demolición o material de excavación.

Se han considerado las siguientes operaciones:

Transporte o carga y transporte del residuo: material procedente de excavación o residuo de construcción o demolición

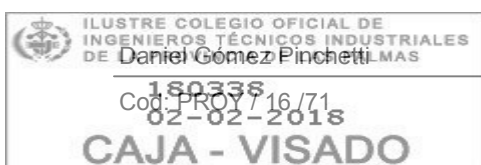
Eliminación del residuo en las instalaciones del gestor autorizado.

### **5.1.2.- RESIDUOS PELIGROSOS (ESPECIALES).**

Los residuos peligrosos (especiales) serán separados del resto y se enviarán inmediatamente para el tratamiento en las instalaciones del gestor autorizado.

### **5.1.3.- CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN Y RESIDUOS.**

La operación de carga se hará con las precauciones necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes. Los vehículos de transporte tendrán los elementos adecuados para evitar alteraciones perjudiciales del material. El trayecto a recorrer cumplirá las condiciones de anchura libre y pendiente adecuadas a la maquinaria a utilizar.



#### 5.1.4.- TRANSPORTE A OBRA.

Transporte de tierras y material de excavación o rebaje, o residuos de la construcción, entre dos puntos de la misma obra o entre dos obras. Las áreas de vertido serán las definidas por la Dirección de Obra.

El vertido se hará en el lugar y con el espesor de capa indicados. Las características de las tierras estarán en función de su uso, cumplirán las especificaciones de su pliego de condiciones y será necesaria la aprobación previa de la Dirección de Obra.

#### 5.1.5.- TRANSPORTE A INSTALACIÓN EXTERNA DE GESTIÓN DE RESIDUOS.

El material de desecho que la Dirección de Obra no acepte para ser reutilizado en obra, se transportará a una instalación externa autorizada, con el fin de aplicarle el tratamiento definitivo.

El transportista entregará un certificado donde se indique, como mínimo:

Identificación del productor y del poseedor de los residuos.

Identificación de la obra de la que proviene el residuo y el número de licencia.

Identificación del gestor autorizado que ha gestionado el residuo.

Cantidad en t y m3 del residuo gestionado y su codificación según código CER

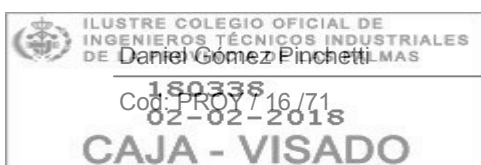
#### 5.1.6.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN Y RESIDUOS.

El transporte se realizará en un vehículo adecuado, para el material que se desea transportar, dotado de los elementos que hacen falta para su desplazamiento correcto. Durante el transporte el material se protegerá de manera que no se produzcan pérdidas en los trayectos empleados.

Residuos de la construcción: La manipulación de los materiales se realizará con las protecciones adecuadas a la peligrosidad del mismo.

#### 5.1.7.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN O RESIDUOS.

Tonelada métrica, obtenida de la medición del volumen de la unidad según perfiles y multiplicados por los pesos específicos correspondientes, que se establecen en los cuadros de cálculo del documento de Gestión de Residuos salvo criterio específico de la Dirección de Obra.



No se considera esponjamiento en el cálculo de los volúmenes de materiales demolidos, dado que el transporte de material esponjado ya se abona en los precios de demolición o excavación u otras unidades similares como transporte a gestor autorizado.

El presente documento, en su presupuesto, sólo incluye el coste de gestión de los residuos en instalaciones de un gestor autorizado, los costes de transporte ya están incluidos en las unidades correspondientes de excavación, demolición, etc.

#### 5.1.8.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la cual se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

Corrección de errores de la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y lista europea de residuos.

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.

#### 5.1.9.- MAQUINARIA

El tipo de maquinaria necesaria para la manipulación de los residuos depende de las características de los residuos que se originen.

Existe una amplia diversidad de medios para estos cometidos, que, no obstante, pueden ser clasificados en los tipos siguientes:

Compactadores: para materiales de baja densidad y resistencia (por ejemplo, residuos de oficina y embalajes). Reducen los costes porque disminuyen el volumen de residuos que salen fuera de la obra.

Machacadoras de residuos pétreos para triturar hormigones de baja resistencia, sin armar, y, sobre todo, obra de fábrica, mampostería y similares. Son máquinas de volumen variable, si bien las pequeñas son fácilmente desplazables. Si la obra es de gran tamaño, se puede disponer de una planta recicladora con la que será posible el reciclado de los residuos machacados en la misma obra.

Báscula para obras donde se producen grandes cantidades de residuos, especialmente si son de pocos materiales. Garantiza el conocimiento exacto de la cantidad de residuos que será transportada fuera de la obra, y por consiguiente que su gestión resulta más controlada y económica.



## 5.2.- RESPONSABILIDADES.

### 5.2.1.- DAÑOS Y PERJUICIOS

Será de cuenta del Contratista indemnizar todos los daños que se causen a terceros como consecuencia de las operaciones que requiera la ejecución de las obras.

Cuando tales perjuicios hayan sido ocasionados como consecuencia inmediata y directa de una orden de la Administración, será ésta responsable dentro de los límites señalados en la Ley de Régimen Jurídico de la Administración del Estado. En este caso, la Administración podrá exigir al Contratista la reparación material del daño causado por razones de urgencia, teniendo derecho el Contratista a que se le abonen los gastos que de tal reparación se deriven.

### 5.2.2.- RESPONSABILIDADES

Todos los que participan en la ejecución material de la obra tienen una responsabilidad real sobre los residuos: desde el peón al director, todos tienen su parte de responsabilidad.

La figura del responsable de los residuos en la obra es fundamental para una eficaz gestión de los mismos, puesto que está a su alcance tomar las decisiones para la mejor gestión de los residuos y las medidas preventivas para minimizar y reducir los residuos que se originan. En síntesis, los principios que debe observar son los siguientes:

En todo momento se cumplirán las normas y órdenes dictadas.

Todo el personal de la obra conocerá sus responsabilidades acerca de la manipulación de los residuos de obra.

Es necesario disponer de un directorio de compradores/vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.

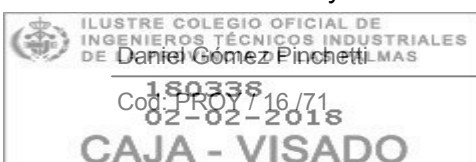
Las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente.

Animar al personal de la obra a proponer ideas sobre cómo reducir, reutilizar y reciclar residuos.

Facilitar la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para la mejor gestión de los residuos.

Informar a los técnicos redactores del proyecto acerca de las posibilidades de aplicación de los residuos en la propia obra o en otra.

Debe seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.





Siempre que sea posible, intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.

El personal de la obra es responsable de cumplir correctamente todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga. Pero, además, se puede servir de su experiencia práctica en la aplicación de esas prescripciones para mejorarlas o proponer otras nuevas.

Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.

Para una gestión más eficiente, se deben proponer ideas referidas a cómo reducir, reutilizar o reciclar los residuos producidos en la obra.

Las buenas ideas deben comunicarse a los gestores de los residuos de la obra para que las apliquen y las compartan con el resto del personal.

### 5.3.- MEDICION Y ABONO

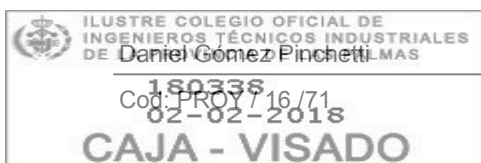
Las mediciones de los residuos se realizarán en la obra, estimando su peso en toneladas de la forma más conveniente para cada tipo de residuo y se abonarán a los precios indicados en los cuadros de precios correspondientes del presupuesto. En dichos precios, se abona el canon de gestión de residuos en gestor autorizado y no incluye el transporte, dado que está ya incluido en la propia unidad de producción del residuo correspondiente, salvo que dicho transporte, esté expresamente incluido en el precio unitario.

## 6.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

Como anexo a este estudio se aporta mediciones desglosadas y valoradas correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, suponiendo un coste de ejecución material de **CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS (139,00.- €)**.

*Las Palmas de Gran Canaria, abril de 2017*

Daniel Gómez Pinchetti  
Ingeniero Técnico Industrial  
Colegiado Nº 3.033



# ANEXO VII. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD



## Índice

1.- INTRODUCCIÓN.....	171
1.1.- OBJETO .....	171
1.2.- Justificación de la redacción del Estudio Básico de Seguridad y Salud.....	171
2.- ANÁLISIS GENERAL DE RIESGOS.....	172
2.1.- RIESGO ELÉCTRICO.....	173
2.2.- ANÁLISIS DE RIESGOS SEGÚN LAS UNIDADES DE OBRA A EJECUTAR.....	174
2.2.1.- Actuaciones previas y Demoliciones .....	174
2.2.2.- Carga .....	174
2.2.3.- Albañilería, Cerramientos y Particiones.....	175
2.2.4.- Instalaciones Protección Contra Incendios y Eléctricas.....	176
2.2.5.- Acabados. Pinturas.....	176
2.3.- RIESGOS POR USO MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES.....	177
2.3.1.- Herramientas Portátiles, Taladro portátil, Rozadora eléctrica.....	177
2.4.- MEDIDAS PREVENTIVAS, PROTECCIONES, EQUIPOS TÉCNICOS Y MEDIDAS AUXILIARES A UTILIZAR Y PROCEDIMIENTOS A APLICAR.....	177
2.4.1.- Medidas preventivas y medios para evitar los riesgos específicos eléctricos .....	177
2.4.2.- Medidas preventivas y medios para evitar los riesgos derivados de la ejecución de las Unidades de Obra.....	180
2.4.2.1.- Actuaciones previas y Demoliciones .....	180
2.4.2.2.- Carga.....	181
2.4.2.3.- Albañilería, Cerramientos y Particiones.....	184
2.4.2.4.- Pinturas.....	186
2.4.3.- Medidas preventivas y medios para evitar los riesgos derivados de la utilización de maquinaria y medios auxiliares .....	188
2.4.3.1.- Herramientas Portátiles, Taladro portátil, Rozadora eléctrica.....	188
3.- OBLIGACIONES DEL PROMOTOR.....	191
4.- COORDINACIÓN EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD .....	191
5.- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.....	192
6.- OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS.....	192
7.- OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS .....	194
8.- LIBRO DE INCIDENCIAS .....	194
9.- PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS .....	195
10.- DERECHOS DE LOS TRABAJADORES .....	195
11.- PRESUPUESTO .....	196
12.- DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD QUE DEBEN APLICARSE EN LAS OBRAS.....	197



## 1.- INTRODUCCIÓN

### 1.1.- OBJETO

El objeto del presente **ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD** del proyecto denominado "**ACTUALIZACIÓN INSTALACIONES OFICINA BUENOS AIRES 52**" es determinar, conforme al REAL DECRETO 1627/97, de 24 de octubre (BOE nº 256, de 25 de octubre), los riesgos asociados a la ejecución de la obra descrita en el proyecto de obra menor para eliminar los riesgos evitables y establecer las medidas preventivas sobre los riesgos no evitables, asegurando la seguridad y salud de los trabajadores de la obra conforme a la legislación vigente.

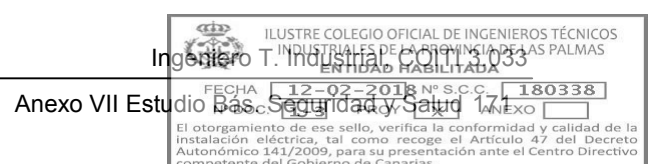
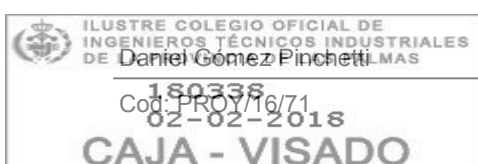
### 1.2.- Justificación de la redacción del Estudio Básico de Seguridad y Salud.

El Real Decreto 1627/1.997 de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, establece en el apartado 2 del Artículo 4 que en los proyectos de obra incluidos en los supuestos previstos en el apartado 1 del mismo Artículo, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio de Seguridad y Salud.

Por lo tanto, hay que comprobar que se da alguno de los supuestos siguientes:

Supuestos RD 1627/97 Estudio de Seguridad y Salud	Condiciones de Proyecto
<p>a) El Presupuesto de Ejecución por Contrata (P.E.C.) es igual o superior a 450.000 €, en base a la siguiente fórmula:</p> $PEC = (PEM + CG + BI) \times (1 + IGIC)$	No
<p>b) La duración estimada de la obra es superior a 30 días o se emplea en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.</p>	No
<p>c) El volumen de mano de obra estimada debe ser superior a 500 trabajadores-día (suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra). Este número se puede estimar con la siguiente expresión:</p> $\sum_{i=1}^i T_i \times D_i > 500$	No
<p>d) Es una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.</p>	No

Teniendo en cuenta que no se dan algunos de los supuestos previstos en el apartado 1 del Artículo 4 del R.D. 1627/97 se redacta el presente **ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**.



El contenido descrito del ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD en el citado R.D. 1627/97 es el siguiente:

"2. El estudio básico deberá precisar las normas de seguridad y salud aplicables a la obra. A tal efecto, deberá contemplar la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse conforme a lo señalado anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas. En su caso, tendrá en cuenta cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma, y contendrá medidas específicas relativas a los trabajos incluidos en uno o varios de los apartados del anexo II."

La Guía Técnica del R.D. 1627/97 aclara:

"El estudio básico se configura en este real decreto como un documento exclusivamente descriptivo. Por lo tanto, su redacción es conveniente que sea lo suficientemente detallada para que permita la elaboración del plan de seguridad y salud en el trabajo. Esto quiere decir que, si el redactor del estudio básico lo considera oportuno, puede anexar documentación gráfica complementaria.

En relación con el contenido de este apartado, cabe remitirse a lo indicado en los comentarios al artículo 5.2.a).

5.2.a) Memoria descriptiva de los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que hayan de utilizarse o cuya utilización pueda preverse; identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando a tal efecto las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse conforme a lo señalado anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas.

Asimismo, se incluirá la descripción de los servicios sanitarios y comunes de que deberá estar dotado el centro de trabajo de la obra, en función del número de trabajadores que vayan a utilizarlos.

En la elaboración de la memoria habrán de tenerse en cuenta las condiciones del entorno en que se realice la obra, así como la tipología y características de los materiales y elementos que hayan de utilizarse, determinación del proceso constructivo y orden de ejecución de los trabajos."

## 2.- ANÁLISIS GENERAL DE RIESGOS

A la vista de la metodología de construcción, del proceso productivo previsto, del número de trabajadores y de las fases críticas para la prevención, los riesgos detectables expresados globalmente son:

- Los propios del trabajo realizado por uno o varios trabajadores.
- Los derivados de los factores formales y de ubicación del lugar de trabajo.



- Los que tienen su origen en los medios materiales empleados para ejecutar las diferentes unidades de obra.

Se opta por la metodología de identificar en cada fase del proceso de construcción, los riesgos específicos, las medidas de prevención y protección a tomar, así como las conductas que deberán observarse en esa fase de obra.

Esta metodología no implica que en cada fase sólo existan esos riesgos o exclusivamente deban aplicarse esas medidas o dispositivos de seguridad o haya que observar sólo esas conductas, puesto que dependiendo de la concurrencia de riesgos o por razón de las características de un trabajo determinado, habrá que emplear dispositivos y observar conductas o normas que se especifican en otras fases de obra.

Otro tanto puede decirse para lo relativo a los medios auxiliares a emplear, o para las máquinas cuya utilización se previene.

La especificación de riesgos, medidas de protección y las conductas o normas, se reiteran en muchas de las fases de obra.

## 2.1.- RIESGO ELÉCTRICO

Algunas de las unidades de obra contemplan la ejecución de las instalaciones eléctricas complementarias a las instalaciones de protección contra incendios.

Los Riesgos derivados de la ejecución de la instalación eléctrica son:

En instalación:

- .- Caída de personas al mismo y distinto nivel.
- .- Cortes, pinchazos y golpes por el uso de herramientas manuales, manejo de las guías y conductores.
- .- Sobreesfuerzos por posturas forzadas.
- .- Contactos eléctricos directos/indirectos

Durante las pruebas de conexionado y puesta en servicio de la instalación:

- Electrocución o quemaduras por la mala protección de cuadros eléctricos.
- Electrocución o quemaduras por maniobras incorrectas en las líneas.
- Electrocución o quemaduras por uso de herramientas sin aislamiento.
- Electrocución o quemaduras por puenteo de los mecanismos de protección (disyuntores diferenciales, etc.)
- Electrocución o quemaduras por conexionados directos sin clavijas macho-hembra.
- Incendio por incorrecta instalación de la red eléctrica.



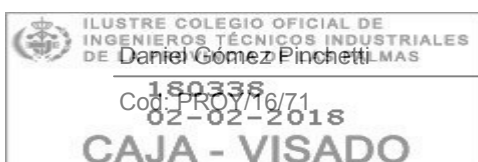
## 2.2.- ANÁLISIS DE RIESGOS SEGÚN LAS UNIDADES DE OBRA A EJECUTAR

### 2.2.1.- Actuaciones previas y Demoliciones

- .- Caída de personas al mismo nivel por resbalamiento.
- .- Caída de personas a distinto nivel.
- .- Golpes y cortes por y contra objetos.
- .- Sobreesfuerzos.
- .- Explosión por gases o líquidos.
- .- Inhalación de gases tóxicos o peligrosos.
- .- Electrocutión.
- .- Caída de materiales, objetos o herramientas.
- .- Dermatitis por contacto.
- .- Infecciones profesionales.
- .- Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas
- .- Proyección de partículas
- .- Caída de materiales, objetos o herramientas.

### 2.2.2.- Carga

- .- Caída de personas a distinto y mismo nivel.
- .- Caída de las cargas manipuladas.
- .- Caída de objetos almacenados.
- .- Golpes con y contra objetos móviles e inmóviles.
- .- Golpes–Cortes en los dedos y manos.
- .- Contactos térmicos. Riesgo de abrasión.
- .- Ruido y vibraciones, dependiendo del lugar donde se realice.



.- Fatiga física por cansancio muscular, debido a sobreesfuerzos y posturas forzadas, que pueden dar lugar a lesiones en la columna vertebral, particularmente en la zona compartida por los músculos dorsales y las vértebras lumbares.

### 2.2.3.- Albañilería, Cerramientos y Particiones

- .- Caídas de personas al mismo y distinto nivel.
- .- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- .- Caída de objetos desprendidos en las plantas o en el izado de material.
- .- Caída de objetos en su manipulación.
- .- Pisadas sobre objetos.
- .- Resbalones y caídas por suelos con humedades.
- .- Choques contra objetos móviles e inmóviles.
- .- Aplastamientos por derrumbe de muros u otras partes constructivas.
- .- Atrapamientos por o entre objetos.
- .- Atropellos o golpes con vehículos.
- .- Proyección de fragmentos y partículas.
- .- Sobreesfuerzos.
- .- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- .- Ruido y vibraciones.
- .- Condiciones adversas de iluminación.
- .- Dermatitis por contacto con el cemento.
- .- Dermatitis por contacto con la escayola.
- .- Exposición a contaminantes químicos.
- .- Sobreesfuerzos.
- .- Fatiga física por esfuerzo y manipulación de cargas.
- .- Fatiga física por posturas forzadas.



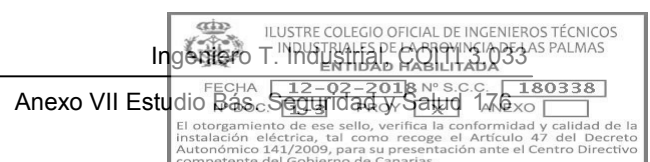
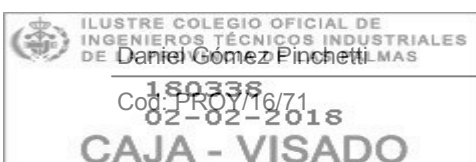


### 2.2.4.- Instalaciones Protección Contra Incendios y Eléctricas

- .- Caídas a distinto nivel por el hueco del ascensor
- .- Lesiones y cortes en manos y brazos
- .- Dermatitis por contacto con materiales
- .- Inhalación de sustancias tóxicas
- .- Quemaduras
- .- Golpes y aplastamientos de pies
- .- Incendio por almacenamiento de productos combustibles
- .- Electrocuciiones
- .- Contactos eléctricos directos e indirectos
- .- Ambiente pulvígeno

### 2.2.5.- Acabados. Pinturas.

- .- Caída de personas al mismo nivel.
- .- Caída de personas a distinto nivel.
- .- Caídas de objetos o materiales.
- .- Golpes por o contra objetos.
- .- Cortes por objetos o material.
- .- Atrapamiento o aplastamiento.
- .- Cuerpos extraños en los ojos.
- .- Contacto con productos tóxicos o peligrosos.
- .- Rotura de las mangueras de aire comprimido.
- .- Contacto con la energía eléctrica.
- .- Sobreesfuerzos.
- .- Higiénicos originados por las pinturas y barnices.
- .- Inhalación de vapores tóxicos o peligrosos.



## 2.3.- RIESGOS POR USO MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

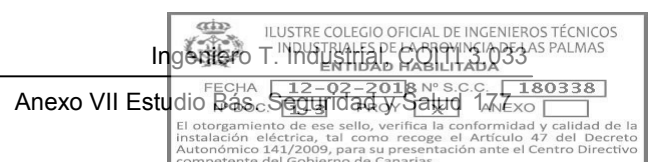
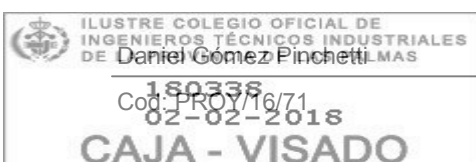
### 2.3.1.- Herramientas Portátiles, Taladro portátil, Rozadora eléctrica

- .- Contacto con la energía eléctrica.
- .- Atrapamiento.
- .- Erosiones en las manos.
- .- Cortes o proyecciones.
- .- Golpes por fragmentos en el cuerpo.

## 2.4.- MEDIDAS PREVENTIVAS, PROTECCIONES, EQUIPOS TÉCNICOS Y MEDIDAS AUXILIARES A UTILIZAR Y PROCEDIMIENTOS A APLICAR

### 2.4.1.- Medidas preventivas y medios para evitar los riesgos específicos eléctricos

- El almacén para acopio de material eléctrico se ubicará en el lugar señalado.
- En la fase de obra de apertura y cierre de rozas se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.
- El montaje de aparatos eléctricos (magnetotérmicos, disyuntores, etc) será ejecutado siempre por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.
- La iluminación en los tajos no será inferior a los 100 lux, medidos a 2 m. del suelo.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla alimentados a 24 voltios.
- Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las escaleras de mano a utilizar, serán del tipo "tijera", dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras y estrechas.
- Se prohíbe la formación de andamios utilizando escaleras de mano a modo de borriquetas, para evitar los riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras y estrechas.
- La realización del cableado, cuelgue y conexión de la instalación eléctrica de la escalera, sobre escaleras de mano (o andamios sobre borriquetas), se efectuará una vez protegido el hueco de la misma con una red horizontal de seguridad, para eliminar el riesgo de caída desde altura.
- La realización del cableado, cuelgue y conexión de la instalación eléctrica de la escalera, sobre escaleras de mano (o andamios de borriquetas, se efectuará una vez tendida una red tensa



de seguridad entre la planta "techo" y la planta de "apoyo" en la que se realizan los trabajos, tal, que evite el riesgo de caída desde altura.

- La instalación eléctrica sobre escalera de mano (o andamios sobre borriquetas), se efectuará una vez instalada una red tensa de seguridad entre las plantas "techo" y la de apoyo en la que se ejecutan los trabajos, para eliminar el riesgo de caída desde altura.

- Se prohíbe en general en esta obra, la utilización de escaleras de mano o de andamios sobre borriquetas, en lugares con riesgo de caída desde altura durante los trabajos de electricidad, si antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuadas.

- La herramienta a utilizar por los electricistas instaladores, estará protegida con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica.

- Las herramientas de los instaladores eléctricos cuyo aislamiento esté deteriorado serán retiradas y sustituidas por otras en buen estado, de forma inmediata.

- Para evitar la conexión accidental a la red, de la instalación eléctrica del edificio, el último cableado que se ejecutará será el que va del cuadro general al de la "compañía suministradora", guardando en lugar seguro los mecanismos necesarios para la conexión, que serán los últimos en instalarse.

- Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.

- Antes de hacer entrar en carga a la instalación eléctrica, se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el Reglamento Electrógeno de Baja Tensión.

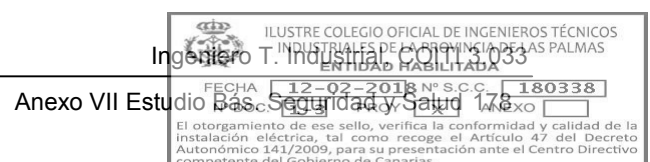
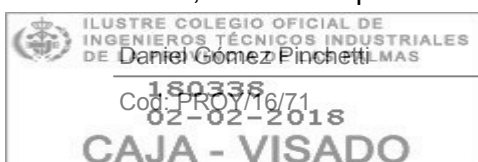
- La entrada en servicio de las celdas de transformación, se efectuará con el edificio desalojado de personal, en presencia de la Jefatura de la Obra y de esta Dirección Facultativa.

- Para garantizar la seguridad de los trabajadores y minimizar la posibilidad de contactos eléctricos directos se realizarán trabajos en líneas sin tensión, verificando: el circuito se abrirá con corte visible, los elementos de corte se enclavarán en posición de abierto (si es posible con llave), se señalizarán los trabajos "prohibido maniobrar. Personal Trabajando", se verificará la ausencia de tensión, y se cortocircuitarán las fases y se pondrá a tierra.

- Los trabajos en tensión se realizarán con causa muy justificada, por parte de personal autorizado y adiestrado y con la presencia del jefe de los trabajos. Las herramientas que utilicen y prendas de protección personal deberán estar homologadas.

- Las banquetas de maniobra para uso en zonas en tensión estarán en buen estado y dispondrán de marca CE. Se asentará sobre superficie despejada, limpia, libre de restos materiales conductores, y alejada de las partes de la instalación puesta a tierra.

- Los dispositivos de verificación de ausencia de tensión serán adecuados a la tensión a medir, estarán en perfecto estado y se usarán con guantes aislantes.



- Para puesta a tierra y en cortocircuito se asegurará el buen estado de piezas de contacto y conductores del aparato.

- Luego conectaremos el cable de tierra del dispositivo (a tierra de instalaciones o pica metálica), evitando cables enrollados (efectos electromagnéticos); en líneas aéreas sin hilo de tierra y con apoyos metálicos, se utilizará el equipo de puesta a tierra conectado equipotencialmente con el apoyo. El fijado de pinzas sobre cada conductor se realizará utilizando pértiga o cuerda y guantes aislantes, comenzando por el más cercano. Para la retirada de los dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito se seguirá el orden inverso.

#### Medios de Protección Colectiva y Equipos de Protección Individual a utilizar

.- Todas las líneas eléctricas protegidas contra contacto directos e indirectos con Interruptores Magnetotérmicos e Interruptores Diferenciales (Presupuestado en Proyecto).

.- Cajas de interruptores con señal de peligro

.- Los bornes de las máquinas y cuadros eléctricos debidamente protegidos (Presupuestado en Proyecto).

.- Mono de trabajo

.- Casco de polietileno con barbuquejo.

.- Casco dieléctrico clase E-AT o clase N con marca CE.

.- Botas aislantes de la electricidad (conexiones).

.- Botas de seguridad.

.- Guantes aislantes dieléctricos, homologados clase II con marca CE.

.- Guantes de cuero con marca CE.

.- Ropa de trabajo.

.- Cinturón de seguridad.

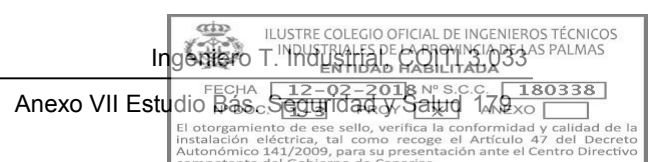
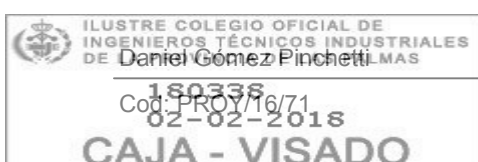
.- Arnés de seguridad con marca CE.

.- Banqueta de maniobra. Limpia y alejada de partes de la instalación puesta a tierra.

.- Gafas protectoras antiimpacto con marca CE, absorbedoras de radiaciones.

.- Comprobadores de tensión adaptados a la tensión a medir. Verificar su buen estado y usar guantes aislantes.

.- Herramientas aislantes.



## 2.4.2.- Medidas preventivas y medios para evitar los riesgos derivados de la ejecución de las Unidades de Obra

### 2.4.2.1.- Actuaciones previas y Demoliciones

- Sanear cada día al finalizar el turno y previamente al inicio de trabajos, todas las zonas con riesgo inminente de desplome.
- Colocación de testigos en lugares adecuados, vigilando su evolución durante toda la demolición.
- El derribo debe hacerse a la inversa de la construcción planta a planta, empezando por la cubierta de arriba hacia abajo. Procurando la horizontalidad y evitando el que trabajen operarios situados a distintos niveles.
- Se procurará en todo momento evitar la acumulación de materiales procedentes del derribo en las plantas o forjados del edificio, ya que lo sobrecargan.
- Para derribar las chimeneas, cornisas y voladizos, Susceptibles de desprendimientos, se dispondrá de un sólido andamiaje.
- Al retirar las tejas, las cubiertas se harán de forma simétrica respecto a la cumbre, y siempre desde esta a los aleros.
- A lo largo de la cumbre se dispondrá de un sistema de sujeción fijado a elementos resistentes para amarrar los cinturones de seguridad de los operarios y que permita la movilidad de los mismos.
- Cuando sea necesario trabajar sobre un muro externo que tenga piso solamente a un lado y altura superior a los 10 m., debe establecerse en la otra cara, un andamio.
- Cuando el muro es aislado, sin piso por ninguna cara y su altura sea superior a 6 m, el andamio se situará por las dos caras.
- Sobre un muro que tenga menos de 35 cms de espesor, nunca se colocará un trabajador.
- La tabiquería interior se ha de derribar a nivel de cada planta, cortando con rozas verticales y efectuando el vuelco por empuje que se hará por encima del punto de gravedad.
- Las vigas, armaduras y elementos pesados, se desmontarán por medio de poleas.
- Se ha de evitar el dejar distancias excesivas entre las uniones horizontales de las estructuras verticales.
- Ya hemos dicho que el escombros se ha de evacuar por tolvas o canaletas, por lo que esto implica la prohibición de arrojarlo desde lo alto al vacío.
- Los escombros producidos han de regarse de forma regular para evitar polvaredas.



- Se debe evitar trabajar en obras de demoliciones y derribos cubiertas de nieve o en días de lluvia.

#### Medios de Protección Colectiva y Equipos de Protección Individual a utilizar

- Se utilizarán apeos y apuntalamientos, que garanticen la estabilidad de los elementos que pudieran desprenderse durante el derribo, y barandillas correctamente instaladas en huecos y las lonas, redes, etc.

- Cascos de seguridad.
- Guantes de cuero, cota de malla, etc.
- Botas de seguridad con plantilla de acero y puntera reforzada.
- Ropa de trabajo en perfecto estado de conservación.
- Gafas de seguridad antipartículas y anti-polvo.
- Cinturón de seguridad de sujeción o de suspensión.
- Mascarillas individuales contra el polvo y/o equipo autónomo.

#### 2.4.2.2.- Carga

##### A. Levantamiento manual de cargas:

- Apoyar los pies firmemente, para que puedan soportar el peso de la carga a levantar, sin posible desequilibrio por irregularidades del suelo, o por pisar sobre objetos.

- Separar los pies, de manera que permita mantener una postura estable y cómoda, a una distancia equivalente a la que hay entre los hombros (que los hombros quepan entre los dos pies, aproximadamente).

- Doblar las rodillas para coger el peso, a base de ejercitar los músculos de las piernas.

- Mantener la espalda recta en todo momento, pues esta es la clave para evitar pinzamientos y otras lesiones lumbares. Si hemos flexionado las piernas como indica la figura, es más difícil doblar la espalda (la columna vertebral), pero debemos ejercitar y habituarnos para hacerlo del modo más correcto posible.

- Levantar la carga gradualmente, sin movimientos bruscos o intempestivos, enderezando las piernas, y con la espalda recta; que sean los músculos de las piernas los que levanten la carga, y no los de la espalda.

- Solicitar ayuda en caso de carga demasiado pesada. Normalmente en el levantamiento de cargas, antes de ejecutar el punto 5, el trabajador prueba si puede o no puede con ella; en ningún momento se le exigen proezas, ni demostraciones de hombría, ni números de circo.



## B. Transporte de la carga

- Posición de la carga con respecto al cuerpo. Cuanto más alejada se encuentre la carga a retirar, levantar o arrastrar del cuerpo, más compresión ejercitarán las vértebras sobre sí mismas y más desprotegidas estarán, y el riesgo de lesión será mayor. Para coger una carga la posición más favorable es la comprendida, en altura, entre el codo y la articulación manodedos (mitad de la mano) con el brazo extendido a lo largo del cuerpo, a una distancia aproximada de la longitud del antebrazo (codo–mitad de la mano), en la horizontal. Toda posición de la carga que se salga de este emplazamiento está aumentando considerablemente el riesgo de lesión.

- Para el transporte manual de la carga, hay que procurar que la misma esté lo más cerca posible del cuerpo, para lo que el trabajador deberá llevar los codos pegados al cuerpo (la espalda siempre recta) y la carga a la altura inmediatamente por encima del centro de gravedad del cuerpo del trabajador (zona pelviana), o como segunda posición de la carga, y si no es muy pesada, a la altura del pecho del trabajador (brazos antebrazos en ángulo recto soportando la carga).

- Evitar giros del tronco en el levantamiento, transporte y deposición de la carga, pues, como se ha visto en el apartado de anatomía, desgastan los discos intervertebrales y son origen de multitud de lesiones y molestias musculoesqueléticas a corto, medio y largo plazo.

Evitar soportar y transportar cargas con una sólo mano o brazo: desequilibran la columna vertebral y pueden ser causas de lesiones y molestias.

## C. Descarga manual

- La descarga o deposición de la carga sobre el suelo tiene los mismos momentos que su levantamiento, asentando firmemente los pies, separándolos a una distancia semejante a la longitud entre sus hombros, flexionando las piernas sin doblar la espalda, y depositando la carga sobre el suelo. Repetimos, que, si la deposición se hace sobre plataformas con alturas de entre 40 cm. y la altura del centro de gravedad del trabajador, estaremos evitando la posibilidad de riesgos de lesiones.

D. Método de manipulación de cargas aplicado a Cajas (cúbicos), bidones redondos y largos.

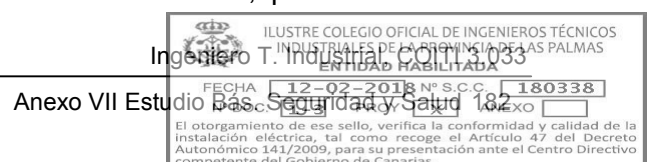
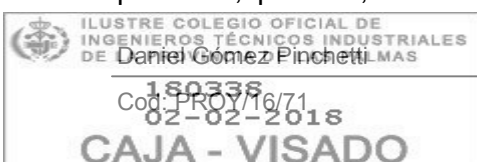
- Consideramos que con las imágenes que les suministramos pueden tomar buena nota de cómo se aplica este método a la manipulación de cargas, cuando éstas toman dichas formas. Renunciamos, pues, a su comentario, porque consideramos que las imágenes son más descriptivas de lo que pudieran ser las palabras.

- Realizar pausas de trabajo frecuentes y adecuadas a fin de evitar la fatiga.

- Suprimir al máximo el levantamiento y el transporte habitual de pesos.

- Mejor utilización de las fuerzas musculares: Empujando un peso realizamos menor esfuerzo que arrastrándolo hacia nosotros.

- Aprovechar la mayor fuerza de las piernas en lugar de la de los brazos, por ejemplo, en palancas, pedales, etc. Un trabajo pesado realizado sólo con los brazos, puede constituir un



riesgo de aparición de una cardiopatía para los individuos de mayor edad o con predisposiciones cardiovasculares (hipertensión, colesterol alto, etc.)

- Otro factor importante a tener en cuenta es el tipo de alimentación de los trabajadores que realicen labores físicas muy pesadas. Su dieta alimenticia deberá tener un alto valor energético, es decir, deberá ser rica en grasas e hidratos de carbono (carne, huevos, leche, mantequilla, quesos, pan).

#### Normas de almacenamiento

- El correcto almacenamiento de los materiales evita los riesgos derivados de su desprendimiento, corrimiento, etc., y las graves consecuencias que de ello se pueden derivar.

Materiales rígidos no lineales: cajas (cúbicos), bidones, piezas diversas.

- Se almacenarán, preferiblemente, en estanterías colocando los materiales más pesados en la parte inferior.

- Las cajas o recipientes de capacidad igual o inferior a 50 l. se pueden almacenar contra la pared o en forma piramidal, no debiendo superarse los siete niveles de escalonamiento y una altura de 5 m.

- Los bidones y recipientes cilíndricos, si se almacenan a cierta altura, se deben depositar convenientemente asegurados sobre palets.

- No se almacenarán en altura los bidones de 200 l. o capacidad superior, salvo que se empleen elementos mecánicos especiales para su manejo. Se almacenarán con palets o estructuras metálicas en posición horizontal sin apoyarse unos bidones con otros.

- Es importante asegurar la estabilidad de la estantería.

Las pequeñas piezas hay que almacenarlas en contenedores o cajones.

Largos. Materiales rígidos lineales: perfiles, barras, tubos, etc.

- Se deben almacenar debidamente entibados y sujetos con soportes.

- Los tubos o materiales de forma redondeada han de apilarse necesariamente en capas separadas mediante soportes intermedios y elementos de sujeción.

- Los perfiles y planchas metálicas de considerable peso y tamaño deberán almacenarse en estanterías provistas de rodillos e inclinados hacia adentro, para facilitar su manejo cuando éste no se realice con elementos mecánicos.

- Cuando los perfiles se depositen horizontalmente, hay que situarlos distanciados de zonas de paso y proteger sus extremos.

- La altura máxima de apilamiento recomendable es de 6 m. con acceso mediante elementos mecánicos.





- Hay que evitar, en lo posible, el acceso de personal a las zonas altas de los materiales almacenados.

#### Sacos

- Se deben disponer en capas transversales, con la boca del saco mirando hacia el centro de la pila. Si la altura llega a 1,5 m. se deberán escalonar y cada 0,5 m. se deberá reducir el grosor en una pila de sacos.

- La envoltura del conjunto de sacos y cajas mediante lámina de plástico retráctil contribuye a mejorar sustancialmente la estabilidad.

- Hay que asegurar las cargas en bloques cuando exista riesgo de que éstas puedan desprenderse.

#### Medios de Protección Colectiva y Equipos de Protección Individual a utilizar

- Ropa de trabajo cómoda, que evite el contacto de las cargas con la piel, para impedir los rozamientos, contactos térmicos, abrasiones , etc.

- Calzado que sujete completamente el pie, con suela de goma o similar para evitar resbalones. Dependiendo del tipo de actividad y del estado del suelo, proteger el pie con suelas antipinchazos, antitérmicas, protecciones de puntera de acero, etc.

- Faja para la sujeción de las vértebras lumbares.

- Guantes de trabajo.

- Otras protecciones, dependiendo de la actividad que se lleve a cabo.

#### 2.4.2.3.- Albañilería, Cerramientos y Particiones.

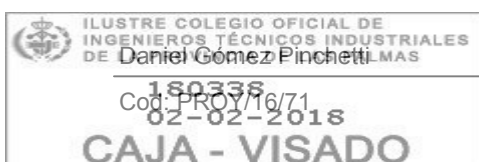
- Los huecos existentes en el suelo permanecerán protegidos para la prevención de caídas.

- No se desmontarán las redes horizontales de protección de grandes huecos hasta estar concluidos en toda su altura los antepechos de cerramiento de los dos forjados que cada paño de red protege.

- Los huecos permanecerán constantemente protegidos con las protecciones instaladas en la fase de estructura, reponiéndose las protecciones deterioradas.

- Se peldañearán las rampas de escalera de forma provisional con peldaños de dimensiones:

- Anchura mínima: 90 cm.



- Huella: mayor de 23 cm.
- Contrahuella: menor de 20 cm.
- Las rampas de las escaleras estarán protegidas en su entorno por una barandilla sólida de 90 cm., de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm.
- Se establecerán cables de seguridad amarrados entre los pilares (u otro sólido elemento estructural), en los que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad durante las operaciones de replanteo e instalación de miras.
- Todas las zonas en las que haya que trabajar estarán suficientemente iluminadas.
- Las zonas de trabajo serán limpiadas de escombros (cascotes de ladrillo) diariamente, para evitar las acumulaciones innecesarias.
- A las zonas de trabajo se accederá siempre de forma segura. Se prohíben los "puentes de un tablón".
- Las barandillas de cierre perimetral de cada planta se desmontarán únicamente en el tramo necesario para introducir las cargas de materiales en un determinado lugar, reponiéndose durante el tiempo muerto entre recepciones de carga. Aunque, preferiblemente, se instalarán "plataformas de desembarco de materiales" en cada planta.
- Se prohíbe concentrar las cargas de ladrillos sobre vanos.
- Se instalarán cables de seguridad próximos a la fachada para anclar a ellos los mosquetones de los cinturones de seguridad durante las operaciones de ayuda a la descarga de cargas en las plantas.
- Los escombros y cascotes se evacuarán diariamente mediante trompas de vertido montadas al efecto, para evitar el riesgo de pisadas sobre materiales. Estas trompas verterán sobre un contenedor.
- Se prohíbe lanzar cascotes directamente por las aberturas de fachadas, huecos o patios.
- Se prohíbe el uso de borriquetas en balcones, terrazas y bordes de forjados si antes no se ha procedido a instalar una protección sólida contra posibles caídas al vacío, formada por pies derechos y travesaños sólidos horizontales.
- En tareas de cerramiento de fachadas abiertas a vientos fuertes, o ante la presencia de estos, las hiladas de bloques y/o ladrillos deberán espaciarse, de tal forma que se irán superponiendo unas cuando las anteriores hayan ganado en solidez; en prevención de caídas, vuelcos o empujes de los cerramientos sobre el personal. Deberá instalarse marquesina de seguridad o limitaciones de paso bajo el cerramiento en ejecución.

#### Medios de Protección Colectiva y Equipos de Protección Individual a utilizar

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).



- Guantes de P.V.C. o goma. Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad. Botas de goma con puntera reforzada.
- Cinturón de seguridad, clases A o C.
- Ropa de trabajo. Trajes para tiempo lluvioso.
- Mascarillas antipolvo (en ambientes pulvígenos).

#### 2.4.2.4.- Pinturas

- Las pinturas, los barnices y disolventes se almacenarán en los lugares señalados con el con el título "Almacén de pinturas", manteniéndose siempre la ventilación por "tiro de aire", para evitar los riesgos de incendios y de intoxicaciones.

- Se instalará un extintor de polvo químico seco al lado de la puerta de acceso al almacén de pinturas.

- Sobre la hoja de la puerta de acceso al almacén de pinturas, barnices y disolventes, se instalará una señal de "peligro de incendios" y otra de "prohibido fumar".

- Los botes industriales de pinturas y disolventes se apilarán sobre tablonces de reparto de cargas en evitación de sobrecargas innecesarias.

- Se prohíbe almacenar pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables con los recipientes mal o incompletamente cerrados, para evitar accidentes por generación de atmósferas tóxicas o explosivas.

- Los almacenamientos de recipientes con pintura que contenga nitrocelulosa, se realizarán de tal forma que pueda realizarse el volteo periódico de los recipientes para evitar el riesgo de inflamación.

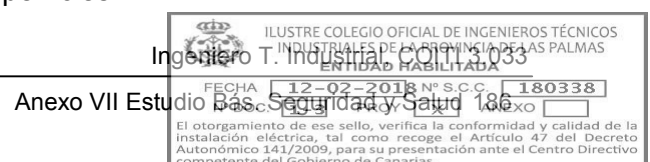
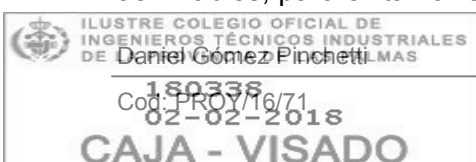
- Se evitará la formación de atmósferas nocivas manteniéndose siempre ventilado el local que se está pintando.

- Se tenderán cables de seguridad amarrados a los puntos fuertes de los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad en las situaciones de riesgo de caída de altura.

- Los andamios para pintar tendrán una superficie de trabajo de una anchura mínima de 60 cm. (tres tablonces trabados), para evitar los accidentes por trabajos realizados sobre superficies angostas.

- Se prohíbe la formación de andamios a base de un tablón apoyado en los peldaños de dos escaleras de mano, tanto de los apoyos libres como de las de tijera, para evitar el riesgo de caída a distinto nivel.

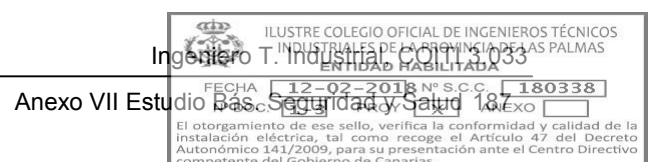
- Se prohíbe la formación de andamios a base de bidones, pilas de materiales y asimilables, para evitar la realización de trabajos sobre superficies.



- Se prohíbe la utilización en esta obra de las escaleras de mano en las tribunas y viseras, sin haber puesto previamente los medios de protección colectiva (barandillas superiores, redes, etc.), para evitar los riesgos de caídas al vacío.
- La iluminación eléctrica mediante portátiles, se efectuará mediante "portalámparas estancos de seguridad con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios.
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de suministro de energía sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las escaleras de mano a utilizar, serán de tipo "tijera", dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar el riesgo de caída por inestabilidad.
- Las operaciones de lijados, (tras plateados o imprimidos), mediante lijadora eléctrica de mano, se ejecutarán siempre bajo ventilación por "corriente de aire", para evitar el riesgo de respirar polvo en suspensión.
- El vestido de pigmentos en el soporte (acuoso o disolvente) se realizará desde la menor altura posible, en evitación de salpicaduras y formación de atmósferas pulverulentas.
- Se prohíbe fumar o comer en las estancias en las que se pinte con las pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos.
- Se advertirá al personal encargado de manejar disolventes orgánicos (o pigmentos tóxicos) de la necesidad de una profunda higiene personal (manos y cara) antes de realizar cualquier tipo de ingesta.
- Se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en los lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión (o de incendio).
- Se tenderán redes horizontales, sujetas a puntos firmes de la estructura, bajo el tajo para evitar el riesgo de caída desde alturas.
- Se prohíbe la conexión de aparatos de carga accionados eléctricamente, (puentes grúa, por ejemplo), durante las operaciones de pintura de carriles (soportes, topes, barandillas, etc), en prevención de atrapamientos o caídas desde altura.
- Se prohíbe realizar pruebas de funcionamiento de las instalaciones (tuberías de presión, equipos motobombas, calderas, conductos, etc.) durante los trabajos de pintura de señalización (o de protección de conductos, tuberías de presión, equipos motobombas, etc.)

#### Medios de Protección Colectiva y Equipos de Protección Individual a utilizar

- Casco de polietileno.
- Guantes de cuero.
- Manoplas de cuero.



- Muñequeras de cuero que cubran los brazos.
- Botas de seguridad.
- Polainas de cuero.
- Mandil.
- Ropa de trabajo

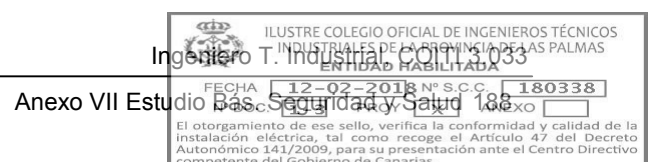
### **2.4.3.- Medidas preventivas y medios para evitar los riesgos derivados de la utilización de maquinaria y medios auxiliares**

Todas las máquinas y medios auxiliares descritos a continuación cumplirán escrupulosamente lo establecido en la normativa vigente, especialmente en el .- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

#### **2.4.3.1.- Herramientas Portátiles, Taladro portátil, Rozadora eléctrica**

##### Herramientas Portátiles ELÉCTRICAS

- Aunque estas máquinas son pequeñas y fáciles de manipular, es necesario que el operario que vaya a trabajar con ella, deberá tener la formación necesaria en el manejo de la misma.
- Siempre que las máquinas no se estén utilizando estarán desconectadas de la red eléctrica.
- Cualquier operación de mantenimiento de la máquina se realizará siguiendo las instrucciones del fabricante, en el caso de ser necesario realizar alguna reparación, esta deberá realizarla el Servicio Técnico del fabricante, estando prohibido el uso de máquinas "manipuladas" por personal ajeno a dicho servicio técnico.
- Las máquinas eléctricas con doble aislamiento no se conectarán a tierra.
- Atender en todo momento a las instrucciones dadas por el fabricante en lo que se refiere al uso de EPI, para el manejo de las máquinas.
- Siempre que usemos las máquinas en lugares de trabajo muy conductores, emplearemos tensiones de seguridad (24 voltios).
- No se debe permitir el uso en obra de máquinas que no dispongan de su correspondiente clavija estanca de conexión eléctrica, es decir no se permitirán conexiones con los cables pelados en los cuadros eléctricos, con las clavijas manipuladas o con empalmes eléctricos realizados en el cable eléctrico.



- En el caso de que observe que la máquina este averiada o deteriorada no se utilizará hasta que no haya sido reparada.

- Cada base o grupo de bases de toma de corriente donde se conecte deberán estar protegidas por dispositivos diferenciales de corriente diferencial-residual asignada igual como máximo a 30 mA.

## DOCUMENTACIÓN DE LA MÁQUINA

.- La máquina dispondrá como mínimo de la siguiente documentación:

• Certificado de la máquina, el cual deberá contener como mínimo los siguientes datos:

- Nombre, dirección y teléfono del fabricante.
- Tipo de la máquina.
- Marca de la máquina.
- Modelo.
- Nº de serie.
- Año de fabricación.
- Directivas y normas de aplicación del fabricante.
- Garantía del fabricante.
- Libro de Instrucciones.

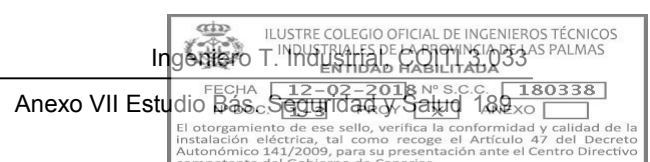
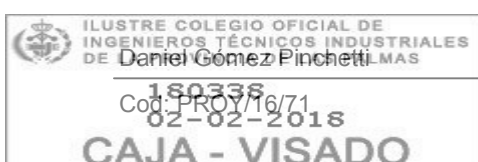
## Herramientas Portátiles MANUALES

- Las herramientas manuales serán utilizadas siempre para el trabajo para el que se han diseñado y fabricado, es decir no utilizaremos una llave como martillo, o una lima como palanca, etc. Es recomendable realizar un mantenimiento periódico de cada herramienta, desechando en todo momento las que presenten algún defecto, es decir holguras, partes rotas, oxidadas, etc.

- El transporte por la obra de las herramientas manuales se realizará siempre o bien en el cinturón portaherramientas o bien en la caja de herramientas destinada a tal efecto, es decir cada herramienta en su lugar y un lugar para cada herramienta.

- Las herramientas que presenten filos o puntas, cuando no se usen estarán debidamente protegidas para evitar cortes o pinchazos. Todo trabajador que vaya a utilizar herramientas manuales, deberá estar formado e informado en el uso de las mismas.

Otras Normas Preventivas:



- Compruebe que el aparato no carece de alguna de las piezas constituyentes de su carcasa de protección o la tiene deteriorada. En caso afirmativo comuníquelo para que sea reparada la anomalía y no la utilice.
- Compruebe el estado del cable y de la clavija de conexión; rechace el aparato si aparece con repelones que dejan al descubierto hilos de cobre, o si tiene empalmes rudimentarios cubiertos con cinta aislante, etc., evitará los contactos con la energía eléctrica.
- Elija siempre la broca adecuada para el material a taladrar. Considere que hay brocas para cada tipo de material; no las intercambie, en el mejor de los casos, las estropeará sin obtener buenos resultados y se expondrá a riesgos innecesarios.
- No intente realizar taladros inclinados "a pulso", puede fracturarse la broca con proyección de la misma.
- No intente agrandar el orificio oscilando en rededor de la broca, puede fracturarse y producirle serias lesiones. Si desea agrandar el agujero utilice brocas de mayor sección.
- El desmontaje y montaje de brocas no lo haga sujetando el mandril aun en movimiento, directamente con la mano. Utilice la llave.
- No intente realizar un taladro en una sola maniobra. Primero marque el punto a horadar con un puntero, segundo aplique la broca y emboquille, ya puede seguir taladrando.
- No intente reparar el taladro ni lo desmonte. Pida que se lo reparen.
- No presione el aparato excesivamente, por ello no terminará el agujero antes. La broca puede romperse y causarle lesiones.
- Las piezas de tamaño reducido taládre las sobre banco, amordazadas en el tornillo sin fin.
- Las labores sobre banco, ejecútelas ubicando la máquina sobre el soporte adecuado para ello. Taladrará con mayor precisión.
- Evite recalentar las brocas, girarán inútilmente; y además puede fracturarse y producir proyecciones.
- Evite posicionar el taladro aún en movimiento en el suelo, es una posición insegura.
- Desconecte el taladro de la red eléctrica antes de iniciar las manipulaciones para el cambio de la broca.
- En obra, las taladradoras manuales estarán dotadas de doble aislamiento eléctrico.
- Los taladros portátiles a utilizar en obra, serán reparados por personal especializado.
- Se prohíbe expresamente depositar en el suelo o dejar abandonado conectado a la red eléctrica, el taladro portátil.



- De esta normativa se entregará copia a la persona encargada de su manejo, quedando constancia escrita de ello.

#### Medios de Protección Colectiva y Equipos de Protección Individual a utilizar

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad (antiproyecciones).
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.

### 3.- OBLIGACIONES DEL PROMOTOR

Antes del inicio de los trabajos, el promotor designará un Coordinador en materia de Seguridad y Salud, cuando en la ejecución de las obras intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos.

En la introducción del Real Decreto 1627/1.997 y en el apartado 2 del Artículo 2 se establece que el contratista y el subcontratista tendrán la consideración de empresario a los efectos previstos en la normativa sobre prevención de riesgos laborales. Como en las obras de edificación es habitual la existencia de numerosos subcontratistas, será previsible la existencia del Coordinador en la fase de ejecución

La designación del Coordinador en materia de Seguridad y Salud no eximirá al promotor de las responsabilidades. El promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de las obras, que se redactará con arreglo a lo dispuesto en el Anexo III del Real Decreto 1627/1.997 debiendo exponerse en la obra de forma visible y actualizándose si fuera necesario.

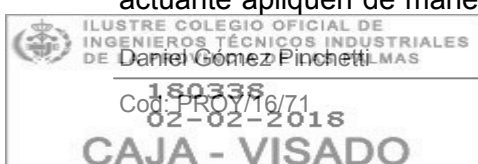
### 4.- COORDINACIÓN EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

La designación del Coordinador en la elaboración del proyecto y en la ejecución de la obra podrá recaer en la misma persona

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, deberá desarrollar las siguientes funciones:

\* Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad.

\* Coordinar las actividades de la obra para garantizar que las empresas y personal actuante apliquen de manera coherente y responsable los principios de acción preventiva que se





recogen en el Artículo 1.5 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra, y en particular, en las actividades a que se refiere el Artículo 10 del Real Decreto 1627/1.997. Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.

\* Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

\* Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

\* Adoptar las medidas necesarias para que solo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

\* La Dirección Facultativa asumirá estas funciones cuando no fiera necesario la designación del Coordinador.

## 5.- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

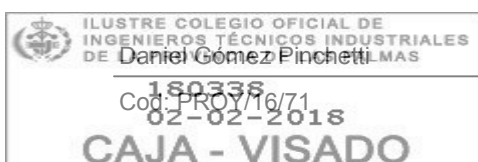
En aplicación del Estudio Básico de Seguridad y Salud, el contratista, antes del inicio de la obra, elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este Estudio Básico y en función de su propio sistema de ejecución de obra. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, y que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este Estudio Básico.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Este podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la misma, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero que siempre con la aprobación expresa del Coordinador. Cuando no fuera necesaria la designación del Coordinador, las funciones que se le atribuyen serán asumidas por la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de manera razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. El Plan estará en la obra a disposición de la Dirección Facultativa.

## 6.- OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS

El contratista y subcontratistas estarán obligados a:



1. Aplicar los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos laborales y en particular:

\* El mantenimiento de la obra en buen estado de limpieza.

\* La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.

\* La manipulación de distintos materiales y la utilización de medios auxiliares.

\* El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de las obras, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.

\* La delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de materiales, en particular si se trata de materias peligrosas.

\* El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.

\* La recogida de materiales peligrosos utilizados.

\* La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.

\* La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.

\* Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.

2. Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

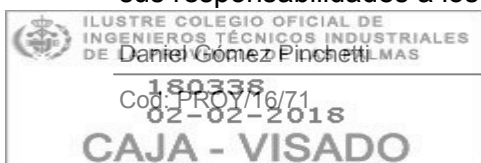
3. Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta las obligaciones sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997.

4. Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiera a seguridad y salud.

5. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra

Serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan y en lo relativo a las obligaciones que le correspondan directamente o, en su caso, a los trabajos autónomos por ellos contratados. Además responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan

Las responsabilidades del Coordinador, Dirección Facultativa y el Promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.



## 7.- OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS

Los trabajadores autónomos están obligados a:

1. Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular:

- \* El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- \* El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
- \* La recogida de materiales peligrosos utilizados.
- \* La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- \* La cooperación entre todos los intervinientes en la obra
- \* Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.

2. Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo 11V del Real Decreto 1627/1.997.

3. Ajustar su actuación conforme a los deberes sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de su actuación coordinada que se hubiera establecido.

4. Cumplir con las obligaciones establecidas para los trabajadores en el Artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

5. Utilizar equipos de trabajo que se ajusten al dispuesto en el Real Decreto 1215/ 1.997.

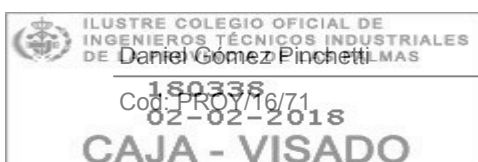
6. Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1.997.

7. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

## 8.- LIBRO DE INCIDENCIAS

En cada centro de trabajo existirá, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, un Libro de Incidencias que constará de hojas por duplicado y que será facilitado por el Colegio Profesional.



Deberá mantenerse siempre en obra y en poder del Coordinador. Tendrán acceso al Libro, la Dirección Facultativa, los contratistas y subcontratistas, los trabajadores autónomos, las personas con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes, los representantes de los trabajadores, y los técnicos especializados de las Administraciones públicas competentes en esta materia, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

Sólo se podrán hacer anotaciones en el Libro de Incidencias relacionadas con el cumplimiento del Plan.

Efectuada una anotación en el Libro de Incidencias, el Coordinador estará obligado a remitir en el plazo de veinticuatro horas una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará dichas anotaciones al contratista y a los representantes de los trabajadores.

## 9.- PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

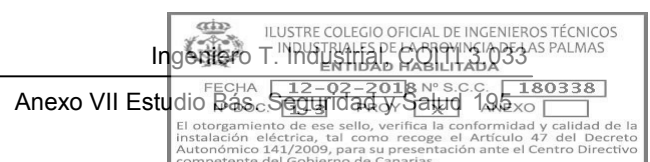
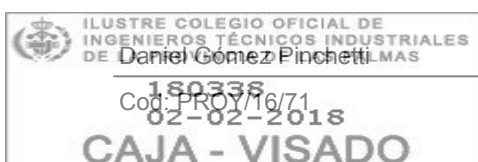
Cuando el Coordinador y durante la ejecución de las obras, observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista y dejará constancia de tal incumplimiento en el Libro de Incidencias, quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

Dará cuenta de este hecho a los efectos oportunos, a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará al contratista, y en su caso a los subcontratistas y/o autónomos afectados de la paralización y a los representantes de los trabajadores.

## 10.- DERECHOS DE LOS TRABAJADORES

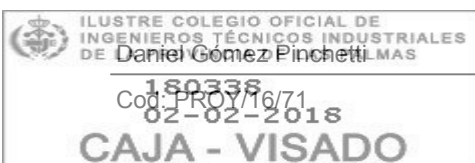
Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada y comprensible de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.

Una copia del Plan de Seguridad y Salud y de sus posibles modificaciones, a los efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.



**11.- PRESUPUESTO****PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNDS	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 07 SEGURIDAD Y SALUD</b>					
<b>SUBCAPÍTULO 07.01 Protección Individual.</b>					
07.01.01	ud. Gafa antiimpactos securizada sin				
	Gafa antiimpactos securizada sin elementos metálicos. CE.				
			4,00	11,70	46,80
07.01.02	ud. Casco de seguridad CE				
	Casco de seguridad CE				
			4,00	2,05	8,20
07.01.03	ud. Guantes lona azul/serraje manga corta.				
	Guantes lona azul/serraje manga corta. (par). CE.				
			4,00	2,73	10,92
07.01.04	ud. Botas cuero CRS negro con puntera				
	Botas cuero CRS negro con puntera metálica, homologada CE.				
			4,00	19,06	76,24
07.01.05	ud. Cinturón portaherramientas.				
	Cinturón portaherramientas.				
			4,00	25,97	103,88
07.01.06	ud. Mono algodón azulina doble cremallera,				
	Mono algodón azulina doble cremallera, puño elástico. CE.				
			4,00	9,89	39,56
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 07.01 Protección Individual.....</b>					<b>285,60</b>
<b>SUBCAPÍTULO 07.02 Protección Colectiva.</b>					
07.02.01	H. EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVA				
	H. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.				
			1,00	46,72	46,72
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 07.02 Protección Colectiva.....</b>					<b>46,72</b>
<b>SUBCAPÍTULO 07.03 Primeros Auxilios.</b>					
07.03.01	ud. Botiquín metálico tipo maletín preparado				
	Botiquín metálico tipo maletín preparado para colgar en pared) con contenido.				
			1,00	51,38	51,38
07.03.02	Ud Reconocimiento médico obligat				
			4,00	34,77	139,08
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 07.03 Primeros Auxilios.....</b>					<b>190,46</b>
<b>SUBCAPÍTULO 07.04 Formación</b>					
07.04.01	H. Formacion segurid.e higiene				
			4,00	9,39	37,56
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 07.04 Formación.....</b>					<b>37,56</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO 07 SEGURIDAD Y SALUD .....</b>					<b>560,34</b>

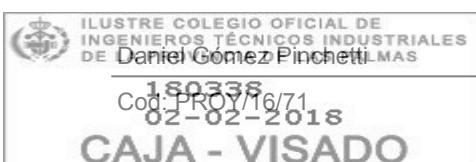


## 12.- DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD QUE DEBEN APLICARSE EN LAS OBRAS

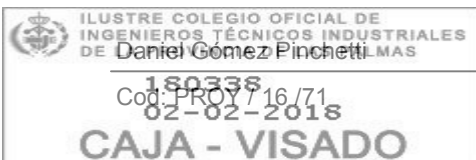
Las obligaciones previstas en las tres partes del Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

*Las Palmas de Gran Canaria, abril de 2017*

Daniel Gómez Pinchetti  
Ingeniero Técnico Industrial  
Colegiado Nº 3.033



# ANEXO VIII. PLAN DE OBRA



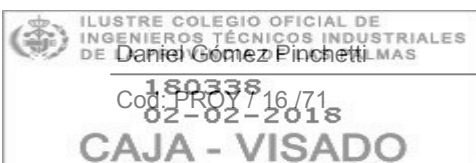
Índice

1.- OBJETO ..... 200

2.- METODOLOGÍA DE CÁLCULO..... 200

1.- PLANIFICACIÓN MENSUAL ..... 201

4.- CONCLUSIONES ..... 201





## 1.- OBJETO

El objeto del presente Anexo es la planificación de los tiempos de ejecución para la correcta previsión de recursos humanos y materiales, y la previsión de fondos para el abono de las certificaciones mensuales correspondientes a la ejecución del presupuesto del presente proyecto denominado "**ACTUALIZACIÓN INSTALACIONES OFICINA BUENOS AIRES 52**".

## 2.- METODOLOGÍA DE CÁLCULO

Se ha diseñado un diagrama de Gantt con la previsión de ejecución de las obras, establecida en 6 meses. De esta manera se visualiza y planifica los recursos de humanos, maquinaria y materiales a utilizar en las distintas fases de ejecución de la misma.

Así mismo se prevén los pagos a realizar por certificaciones mensuales de las unidades de obra correctamente ejecutadas por el contratista, conforme a lo establecido en el documento Pliego de Prescripciones del presente proyecto.

Se han tenido en cuenta la lógica sucesión de actividades en las obras, así como las actividades que son factor limitante en la ejecución de otras unidades de obra.

La mano de obra adscrita a la ejecución del presente proyecto está básicamente formada por dos equipo de 2 personas, Oficial de 1º y Ayudante, especialistas en climatización y electricidad.

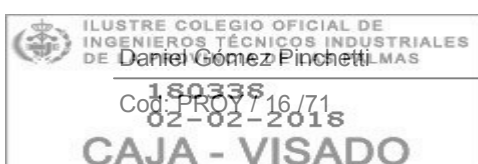
Se comenzará por las demoliciones durante el primer mes, adecuando el inmueble para las tareas que se acometerán.

Se continuará por ejecutar las instalaciones eléctricas con un periodo estimado de 3 meses. Simultáneamente se irán ejecutando las instalaciones de climatización con un periodo estimado de 3 meses.

A continuación se ejecutarán de forma simultánea las instalaciones de Telecomunicaciones con un plazo planeado de 2 meses.

Por último se finalizará la obra con las instalaciones de PCI, señalización y varios.

Finalmente se comprueba que el presupuesto de ejecución material de las obras está correctamente despiezado en las mensualidades establecidas en las certificaciones de cada diagrama. Los resúmenes de pagos mensuales son los siguientes:



Nº Certificación	Importe
Certificación 1	8.784,59 €
Certificación 2	13.176,88 €
Certificación 3	21.961,47 €
Certificación 4	21.961,47 €
Certificación 5	13.176,88 €
Certificación 6	8.784,59 €
<b>TOTAL</b>	<b>87.845,87 €</b>

## 1.- PLANIFICACIÓN MENSUAL

En el gráfico que se adjunta a continuación se puede consultar el diagrama de Gantt con las certificaciones mensuales previstas.

### PLAN DE OBRA

CAPITULOS	MESES					
	1	2	3	4	5	6
PREPARACION Y REPLANTEO						
INSTALACIONES DE OBRA						
ACOPIO DE MATERIALES						
ACTUACIONES PREVIAS						
INST. ELÉCTRICAS						
INST. CLIMATIZACION						
INTS. PCI						
INST. TELECOMUNICACIONES						
SEÑALIZACIÓN, LIMPIEZA Y VARIOS						
GESTION DE RESIDUOS						
SEGURIDAD Y SALUD						
<b>CERTIFICACION</b>	<b>8.784,59 €</b>	<b>13.176,88 €</b>	<b>21.961,47 €</b>	<b>21.961,47 €</b>	<b>13.176,88 €</b>	<b>8.784,59 €</b>

## 4.- CONCLUSIONES

Por todo lo descrito anteriormente queda cumplidamente justificada la planificación temporal y económica de las obras definidas en el presente proyecto.

*Las Palmas de Gran Canaria, abril de 2017*

Daniel Gómez Pinchetti  
Ingeniero Técnico Industrial  
Colegiado Nº 3.033



# ANEXO IX. CONTROL DE CALIDAD



Índice

1.- OBJETO ..... 204

2.- DESCRIPCIÓN DE LOS CONTROLES DE CALIDAD ..... 204

3.- DOCUMENTACIÓN Y PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE CALIDAD..... 204

3.2.- Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas..... 205

3.2.1.- Control de la documentación de los suministros..... 205

3.2.2.- Control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad..... 205

3.2.3.- Control mediante ensayos..... 205

3.3.- Control de ejecución de la obra..... 206

3.4.- Control de la obra terminada..... 206

4.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS ..... 206

5.- COSTES DEL CONTROL DE CALIDAD..... 206



## 1.- OBJETO

El objeto del presente Anexo es la planificación y la concreción de responsabilidades en los procedimientos y costes del control de calidad de la ejecución del presente proyecto denominado "**ACTUALIZACION INSTALACIONES OFICNA BUENOS AIRES 52**", con el fin de asegurar que las unidades de obra ejecutadas cumplen las prescripciones de características y durabilidad exigidas por el pliego de prescripciones técnicas y las normas de buenas construcción.

## 2.- DESCRIPCIÓN DE LOS CONTROLES DE CALIDAD

Las obras de construcción del edificio se llevarán a cabo con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva, y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.

El Control de Calidad de las obras se realizará según el Plan que deberá proponer el Contratista y aprobar el Ingeniero Director de las Obras, según las prescripciones establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas.

El Contratista está obligado a realizar su autocontrol de cotas, tolerancias y geométrico en general y el de Calidad mediante ensayos de materiales, densidades, presiones, etc., que realizará sin perjuicio de las inspecciones y pruebas que pueda hacer el Ingeniero Director en cualquier momento de las obras.

## 3.- DOCUMENTACIÓN Y PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE CALIDAD

Durante la construcción de la obra se elaborará la documentación reglamentariamente exigible. En ella se incluirá, sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Publicas competentes, la documentación del control de calidad realizado a lo largo de la obra.

Durante la construcción de las obras el director de obra y el director de la ejecución de la obra realizarán, según sus respectivas competencias, los controles de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a las obras, de ejecución de la obra y de la obra terminada. Para ello:

a. El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.

b. El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.

c. La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso,



en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

### 3.2.- Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas

El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto.

#### 3.2.1.- Control de la documentación de los suministros.

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- a) los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado;
- b) el certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física; y

c) los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

#### 3.2.2.- Control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.

El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

- a) los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo.
- b) las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

#### 3.2.3.- Control mediante ensayos.

Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.

La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.



### 3.3.- Control de ejecución de la obra

Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de gestión de calidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.

Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores.

### 3.4.- Control de la obra terminada

En la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.

## 4.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

El control de calidad de las obras e instalaciones a ejecutar se regirá por lo establecido en el Pliego de Prescripciones Técnicas del presente proyecto.

## 5.- COSTES DEL CONTROL DE CALIDAD

Los costes de las pruebas y ensayos a realizar para satisfacer lo establecido en el citado Plan, irán por cuenta del Contratista hasta un importe del uno por ciento (1%) del Presupuesto de Ejecución Material de las Obras, incluidos en los costes indirectos del presente proyecto.

En caso de resultar fallidas las pruebas preceptivas, se realizarán tantas veces como sea necesario hasta lograr las pruebas satisfactorias, no teniendo por este concepto el Contratista derecho a ningún cobro suplementario.



## II. PLANOS

---





Índice

1.- SITUACIÓN ..... 209

2.- PLANTA DE DISTRIBUCIÓN ..... 210

3.- PLANTA INSTALACIONES ELÉCTRICAS-FUERZA ..... 211

3.- PLANTA INSTALACIONES ELÉCTRICAS-ALUMBRADO ..... 212

3.- PLANTA INSTALACIONES TELECOMUNICACIONES ..... 213

4.- ESQUEMA UNIFILAR ..... 214

5.- PLANTA INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN ..... 215

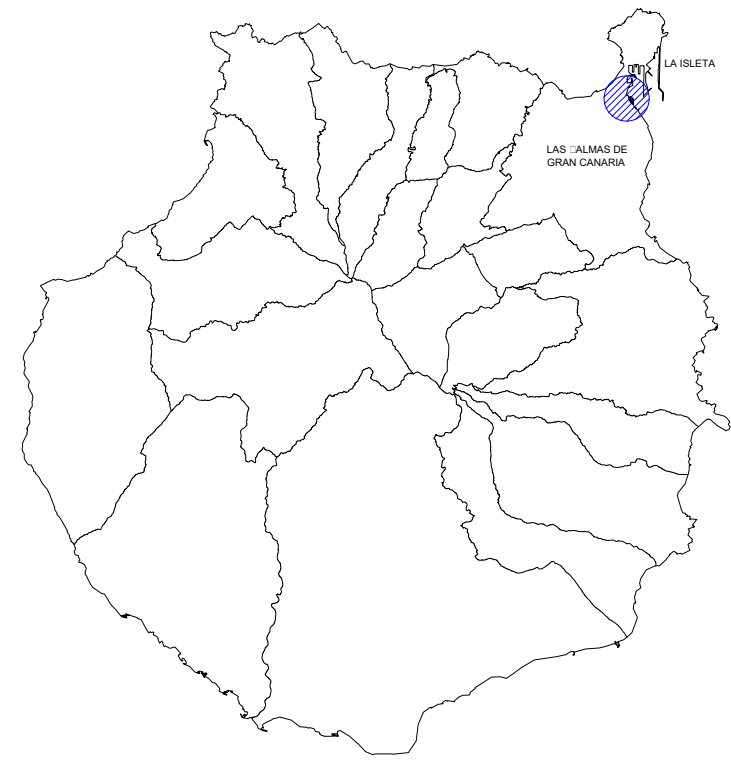
6.- PLANTA INSTALACIONES PCI ..... 216


 ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA PROVINCIA DE LAS PALMAS  
 Daniel Gómez Pinchetti  
 Cod: PROY/46/71  
 180338  
 02-02-2018  
**CAJA - VISADO**


 ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA PROVINCIA DE LAS PALMAS  
 ENTIDAD HABILITADA  
 FECHA 12-02-2018  
 Nº DOC. 2-3 PROY  ANEXO   
 Planos 208  
 180338  
 El otorgamiento de ese sello, verifica la conformidad y calidad de la instalación eléctrica, tal como recoge el Artículo 47 del Decreto Autonómico 141/2009, para su presentación ante el Centro Directivo competente del Gobierno de Canarias.



c/Buenos Aires 52



ISLA DE GRAN CANARIA

1:500.000



ORTOFOTO DEL EDIFICIO - □□□□

**Autor**  
 Daniel Gómez Pinchetti  
 Ingeniero Industrial, COITP 3.033 LAS PALMAS  
 180338  
 02-02-2018  
**CAJA - VISADO**

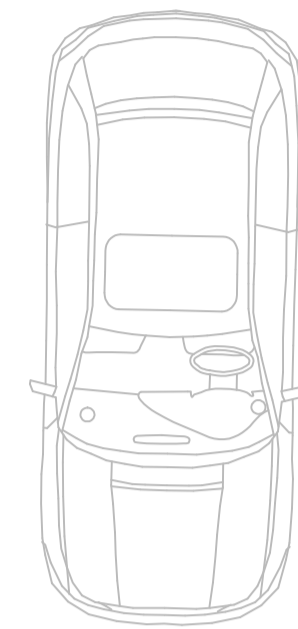
**De Wilde & Pinchetti**  
 arquitectura & ingeniería

**Proyecto**  
 "Actualización Instalaciones Oficina Buenos Aires 52"  
**Peticionario**  
 Cabildo de Gran Canaria

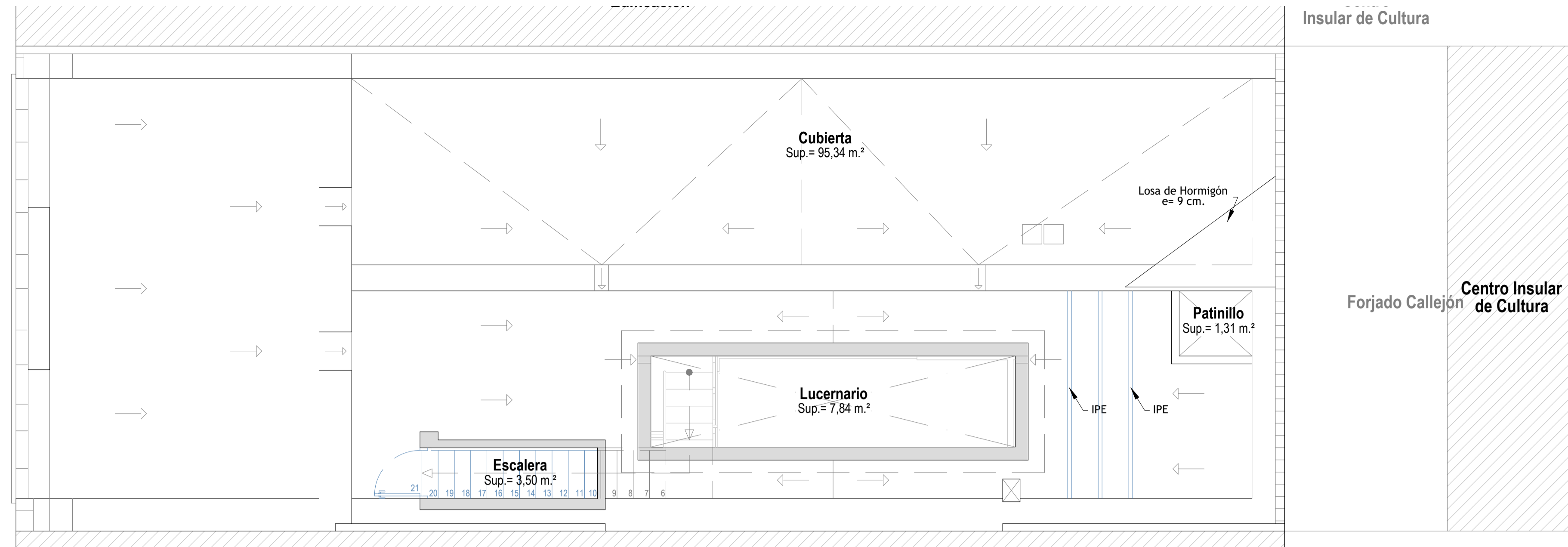
**Denominación**  
 Situación  
 C/ Buenos Aires 52,  
 Las Palmas de Gran Canaria

**Fecha**  
 04/2017  
**Escala**  
 1/5000  
 ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA PROVINCIA DE LAS PALMAS  
 ENTIDAD HABILITADA Nº  
 12-02-2018 Nº S.C.C. 180338  
 ANEXO  
 PROY 46/11X

Planta Cubierta



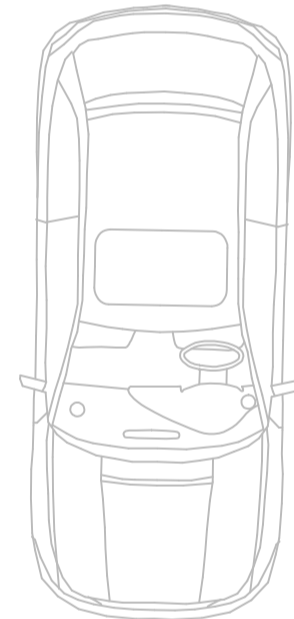
C/ Buenos Aires, nº52



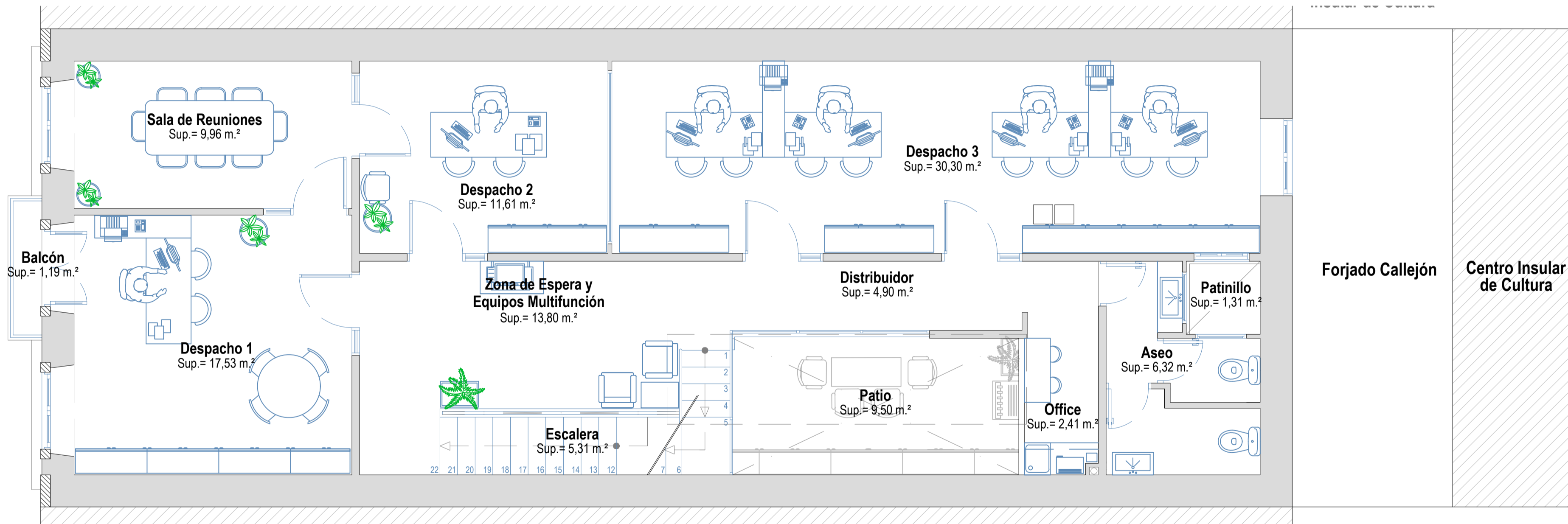
Insular de Cultura

Forjado Callejón Centro Insular de Cultura

Planta Alta



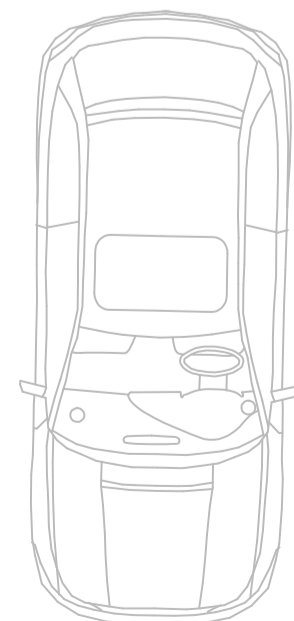
C/ Buenos Aires, nº52



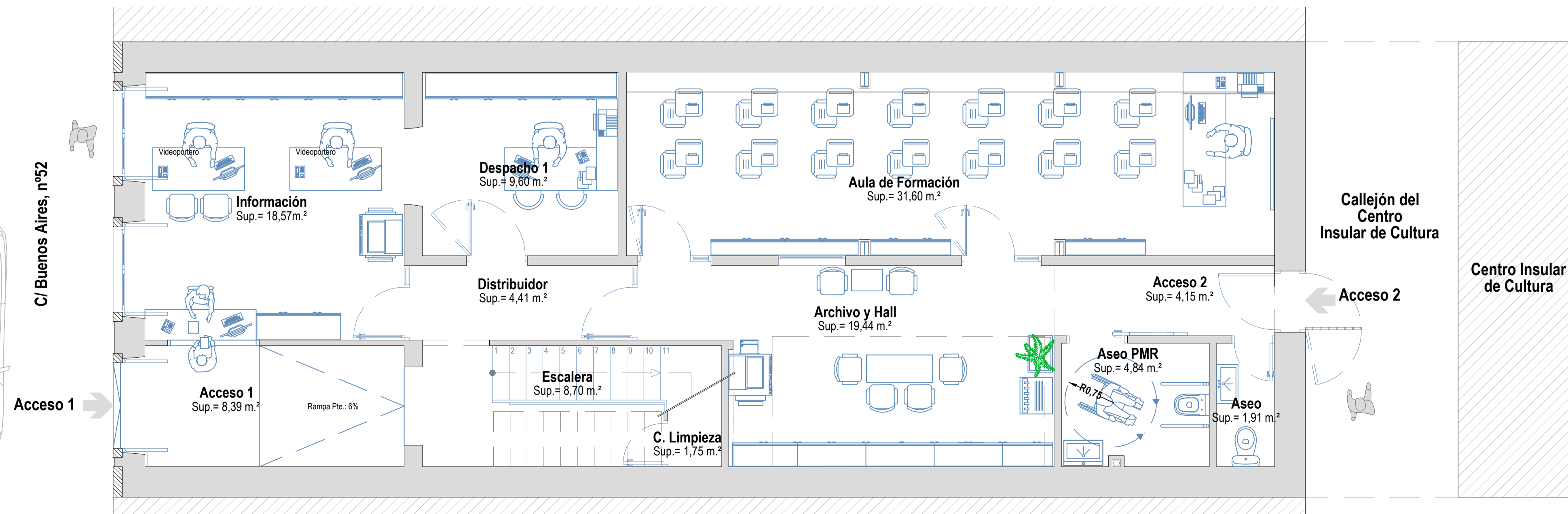
Forjado Callejón

Centro Insular de Cultura

Planta Baja



C/ Buenos Aires, nº52



Callejón del Centro Insular de Cultura

Centro Insular de Cultura

Recinto	Sup. Útil m <sup>2</sup>
<b>Planta Alta</b>	<b>103,33</b>
Sala de Reuniones	9,96
Despacho 1	17,53
Balcón	1,19
Despacho 2	11,61
Despacho 3	30,30
Aseos	6,32
Office	2,41
Distriuidor-Zona Espera	18,70
Escalera	5,31
<b>Planta Baja</b>	<b>111,61</b>
Acceso 1	8,39
Distribuidor	4,41
Despacho 1	9,60
Información	18,57
Archivo Hall	19,44
Aula formación	31,60
Acceso 2	4,15
Aseo	1,91
Aseo PMR	4,84
Escalera	8,70
<b>Superficie útil total</b>	<b>214,94</b>
<b>Superficie construida total</b>	<b>290,54</b>

PROYECTO  
"Actualización de Instalaciones oficina Buenos Aires 52"

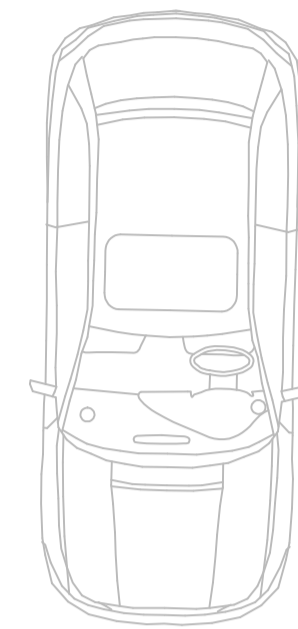
Situación	C/ Buenos Aires, 52, Las Palmas de Gran Canaria	Fecha	04/2017
Denominación	Planta de Distribución	Escala	1/50
Peticionario	Cabildo de Gran Canaria	Código	PROY/16/71

Autor: Daniel Gómez Pinchetti  
Ingeniero T. Industrial, COIT 3.033  
Ingeniero T. Obras Públicas, CITOP 22.546

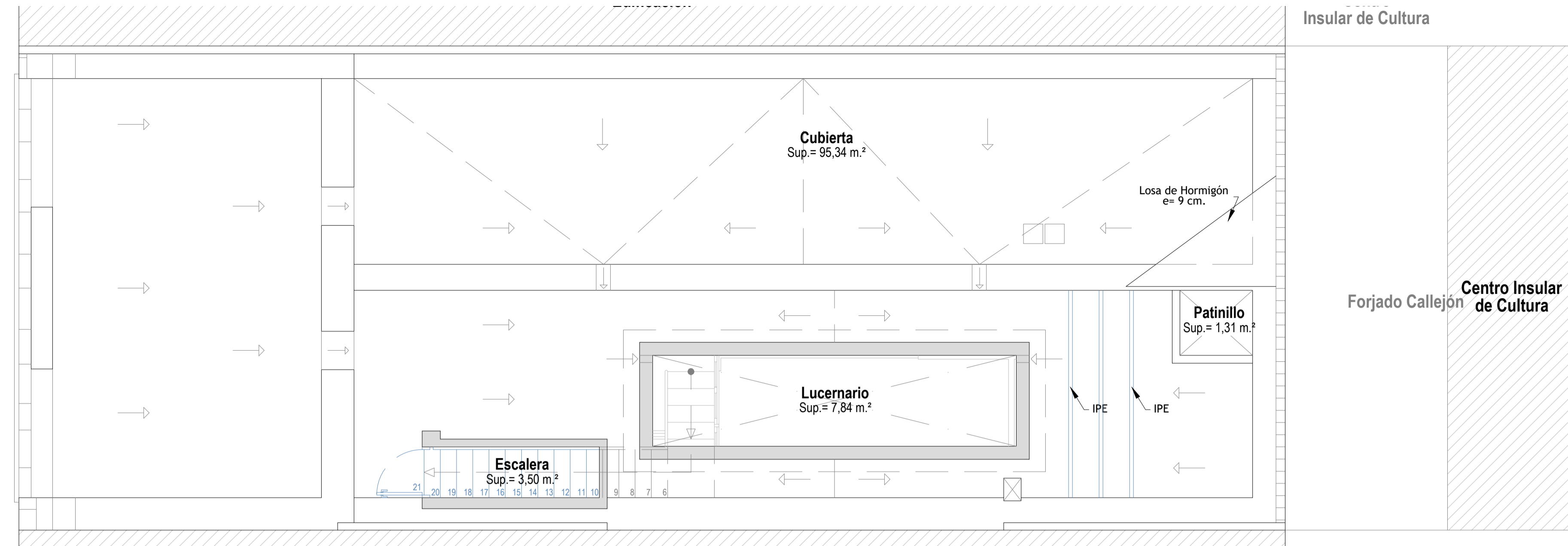
DeWide & Pinchetti  
arquitectura & ingeniería

180338  
02-02-2018  
CAJA - VISADO

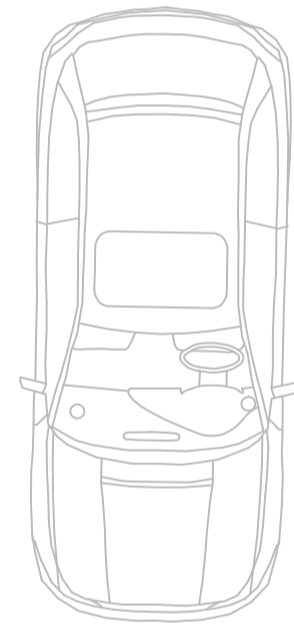
Planta Cubierta



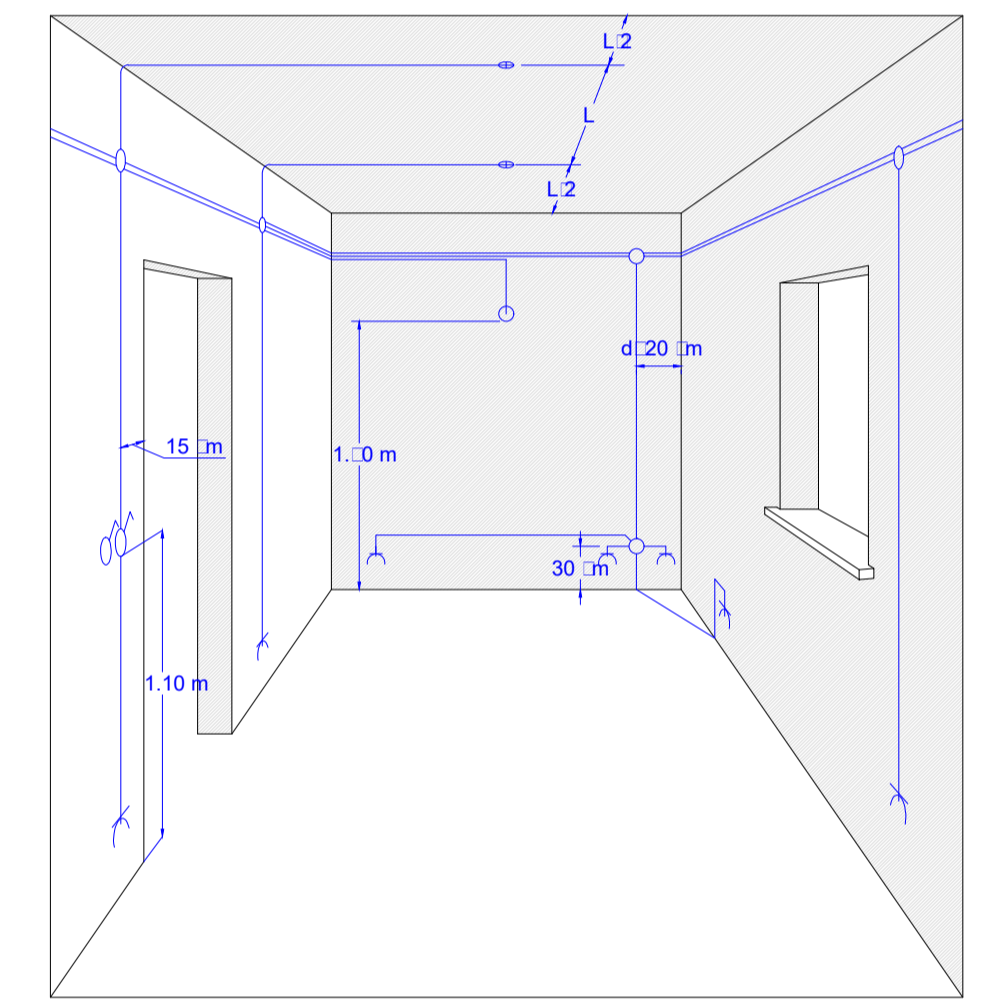
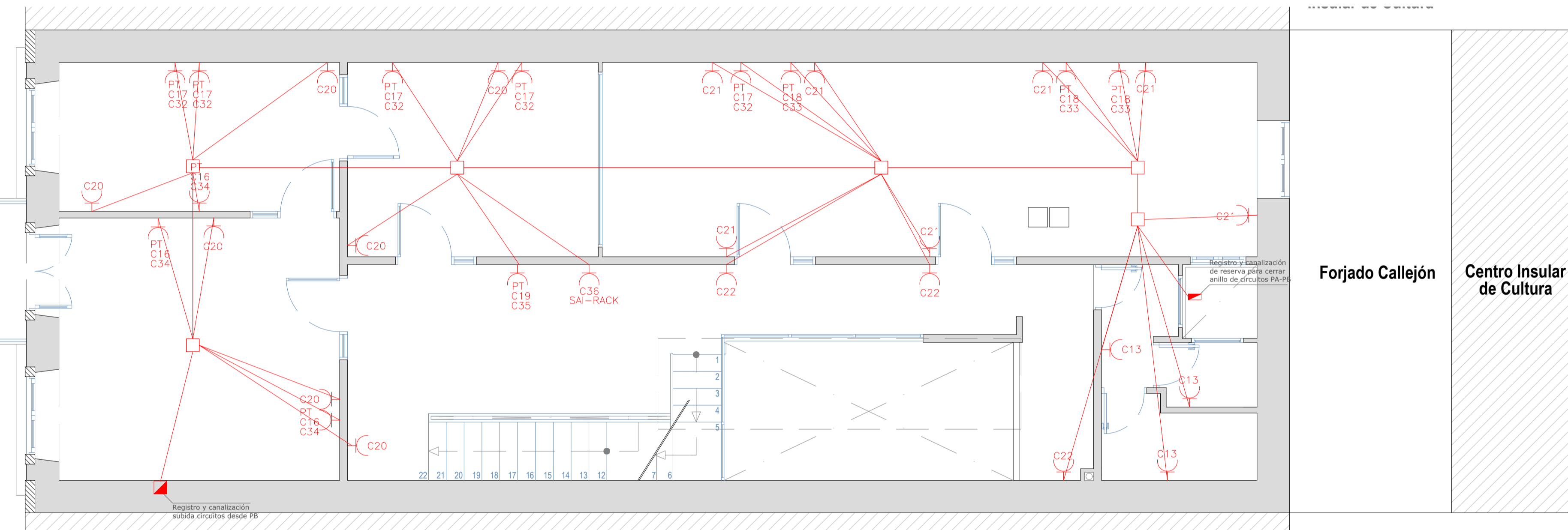
C/ Buenos Aires, nº52



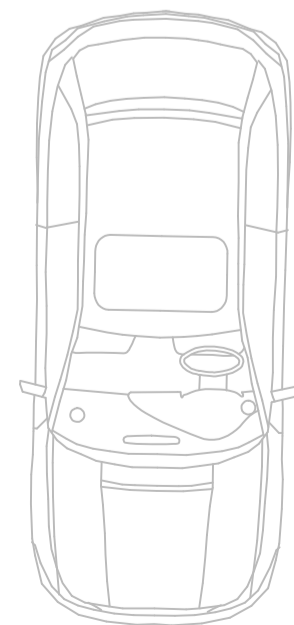
Planta Alta



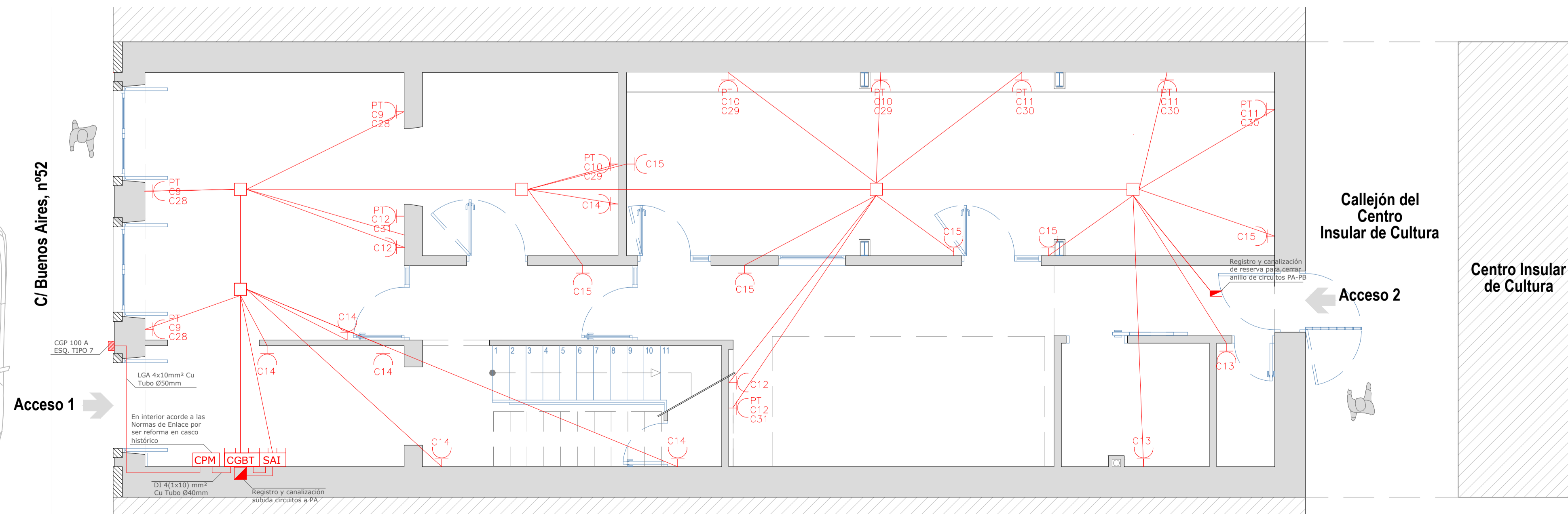
C/ Buenos Aires, nº52



Planta Baja



C/ Buenos Aires, nº52



	TOMA DE CORRIENTE 16A
	PUESTO DE TRABAJO 4 TOMAS + 2 RJ45
	CUADRO GENERAL DE BAJA TENSIÓN
	CAJA DE REGISTRO INSTALACIONES

- \* Las líneas indicadas en este plano indican el recorrido exacto de los circuitos. El recorrido de los circuitos deberá ser lo más rectilíneo y corto posible, sin entorpecer con el resto de instalaciones.
- \* Los circuitos de fuerza discurrirán por el falso techo y bajarán de manera vertical hasta las TC.
- \* La CPM se instalará en el interior del vestíbulo de acceso al inmueble, debido a que es una reforma en una construcción en el casco histórico acorde a las Normas Particulares de las Instalaciones de Enlace.

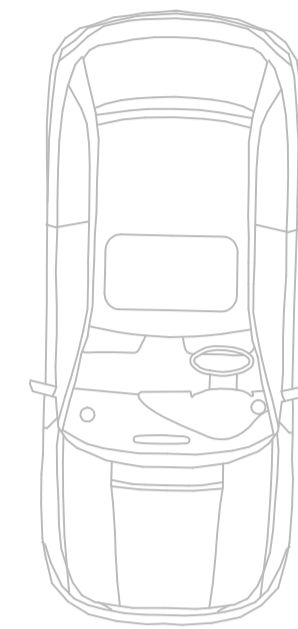
PROYECTO  
"Actualización de Instalaciones oficina Buenos Aires 52"

Situación	C/ Buenos Aires, 52, Las Palmas de Gran Canaria	Fecha	04/2017
Denominación	Planta de Instalaciones Eléctricas-Fuerza	Escala	1/50
Peticionario	Cabildo de Gran Canaria	Código	PROY/16/71

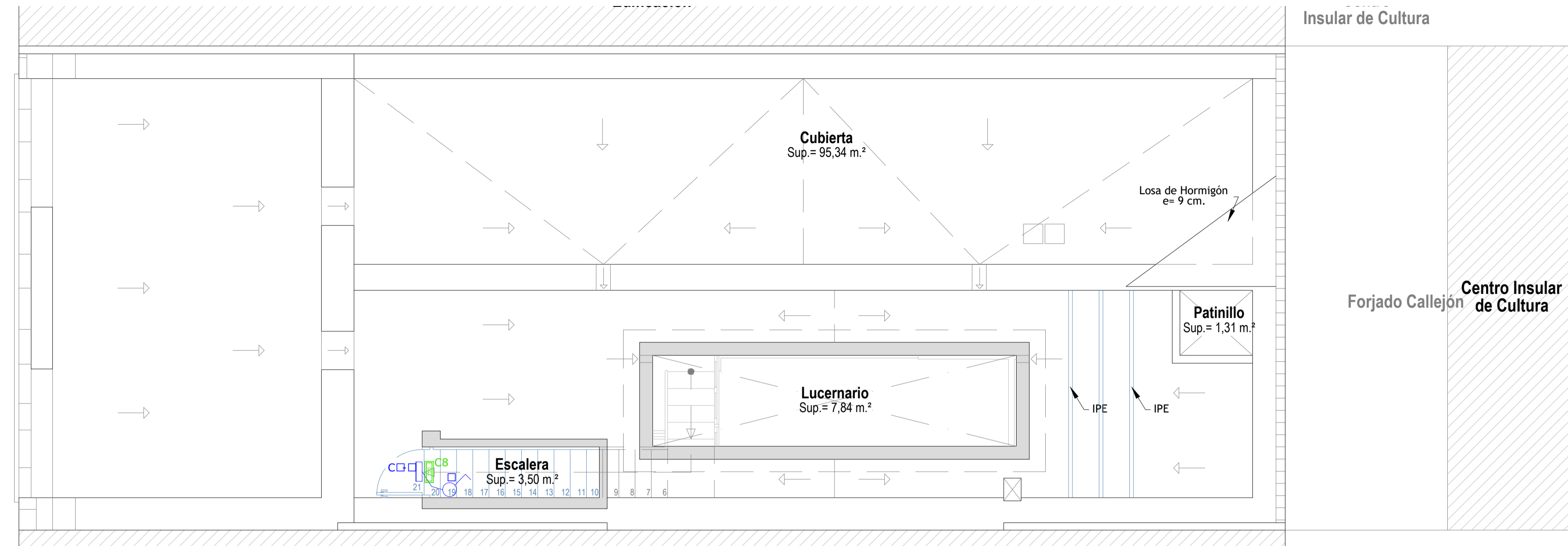
Autor: Daniel Gómez Pinchetti  
Ingeniero T. Industrial, COIT 3.033  
Ingeniero T. Obras Públicas, CITOP 22.546

DeWide & Pinchetti  
arquitectura & ingeniería

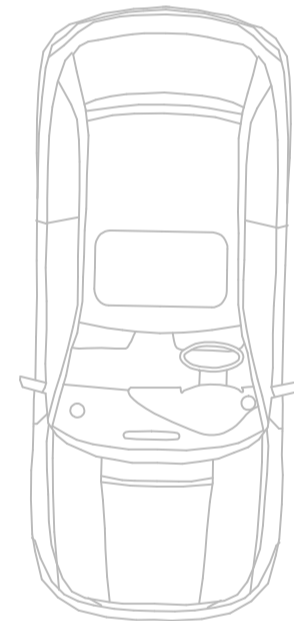
Planta Cubierta



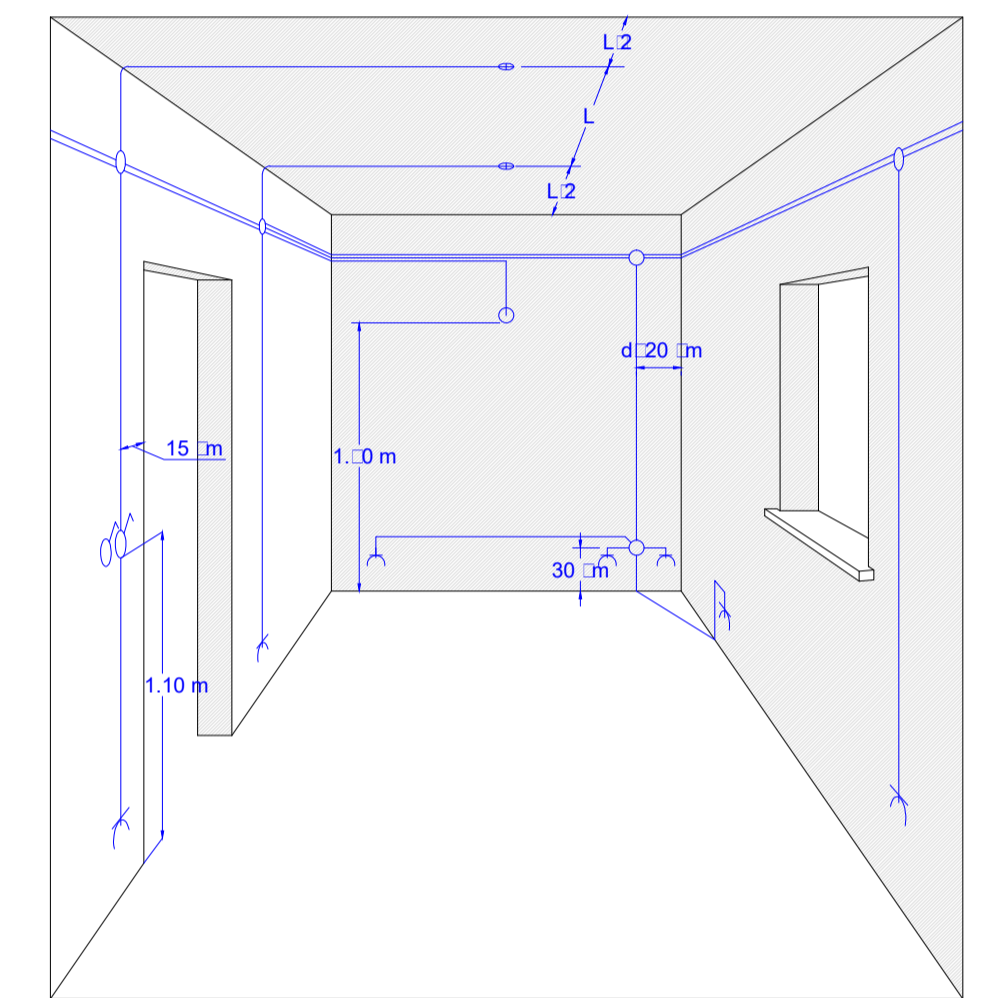
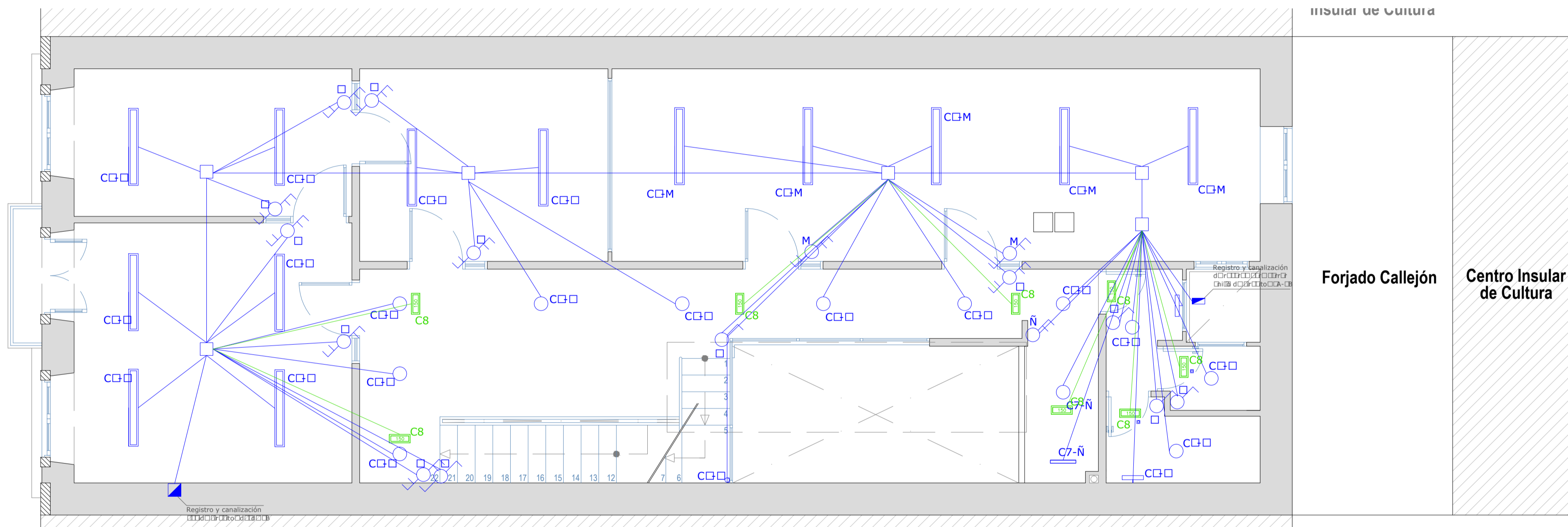
C/ Buenos Aires, nº52



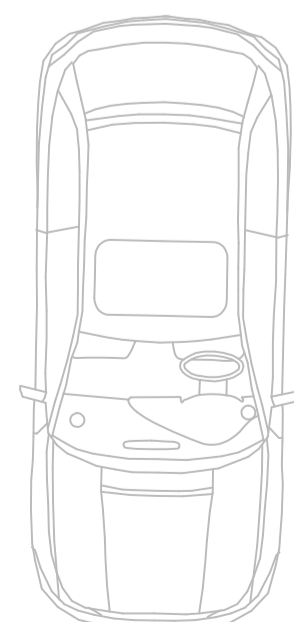
Planta Alta



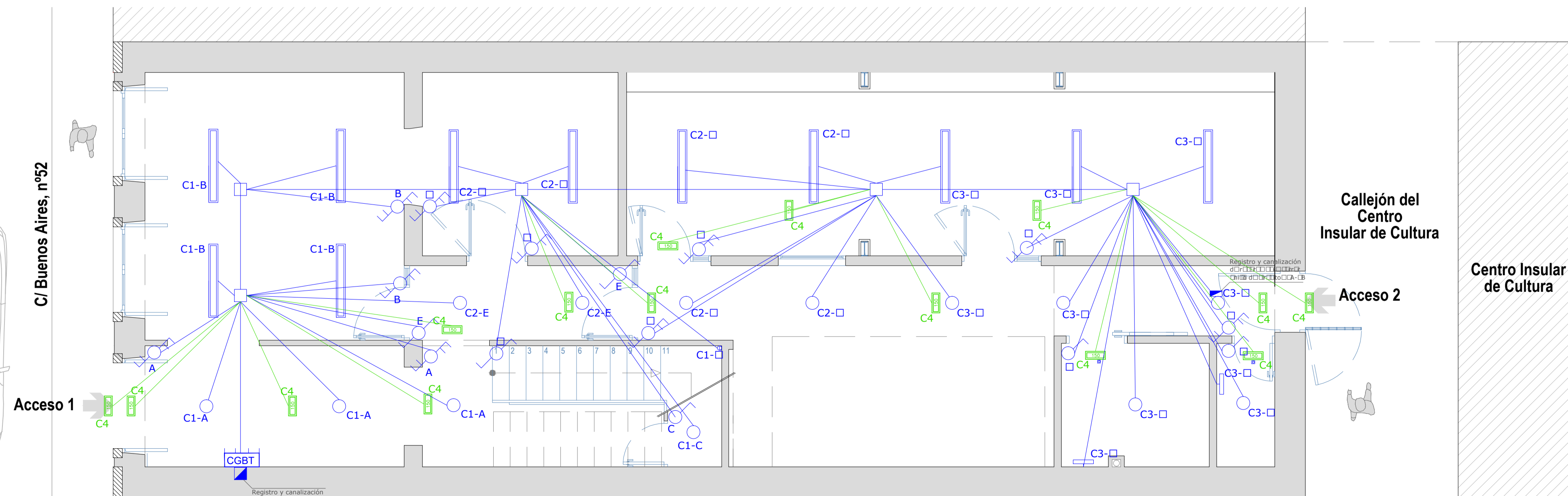
C/ Buenos Aires, nº52



Planta Baja



C/ Buenos Aires, nº52



	SECCION DE CABLES
	SECCION DE CONDUCCION DE 1CA
	SECCION DE CONDUCCION
	CAJA DE CONDUCCION
	CUADRO GENERAL DE BAJA TENSION
	SECCION C12CB C12C 1xC12CB4B4
	SECCION C22CB C23A 1xC22CB4B4
	SECCION C2CB 2xC2CB4B4
	SECCION C2CB 2xC2CB4B4
	SECCION C2CB 2xC2CB4B4
	SECCION C2CB 2xC2CB4B4
	SECCION C2CB 2xC2CB4B4
	SECCION DE CONDUCCION
	SECCION DE CONDUCCION

\* Las líneas indicadas en este plano indican el recorrido de los circuitos. El recorrido de los circuitos deberá ser lo más rectilíneo y corto posible, sin entorpecer con el resto de instalaciones.

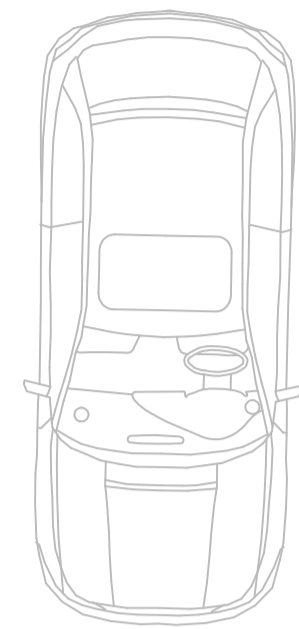
PROYECTO  
"Actualización de Instalaciones oficina Buenos Aires 52"

Situación	C/ Buenos Aires, 52, Las Palmas de Gran Canaria	Fecha	04/2017
Denominación	Planta de Instalaciones Eléctricas-Alumbrado	Escala	1/50
Peticionario	Cabildo de Gran Canaria	Código	PROY/16/71

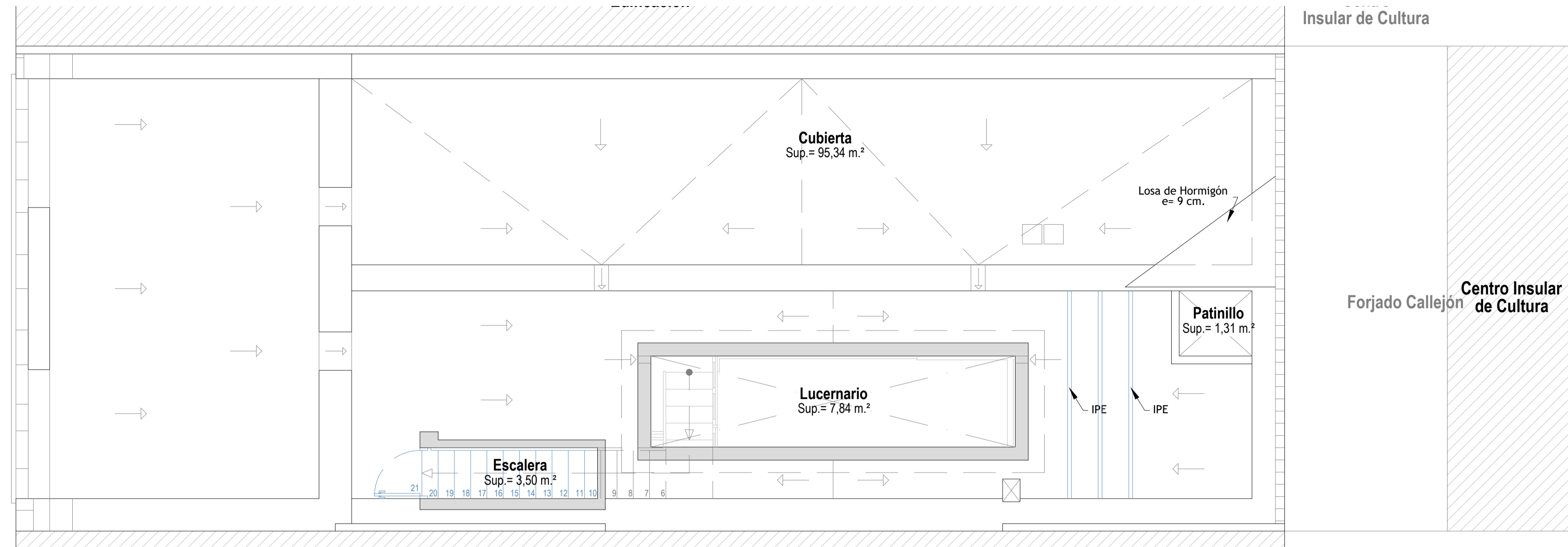
Autor: Daniel Gómez Pinchetti  
Ingeniero T. Industrial, COTI 3.033  
Ingeniero T. Obras Públicas, CITOP 22.546

DeWide & Pinchetti  
arquitectura & ingeniería

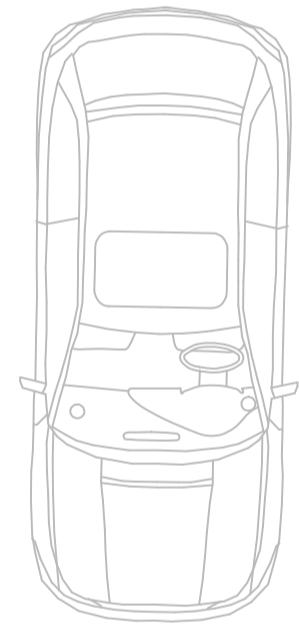
Planta Cubierta



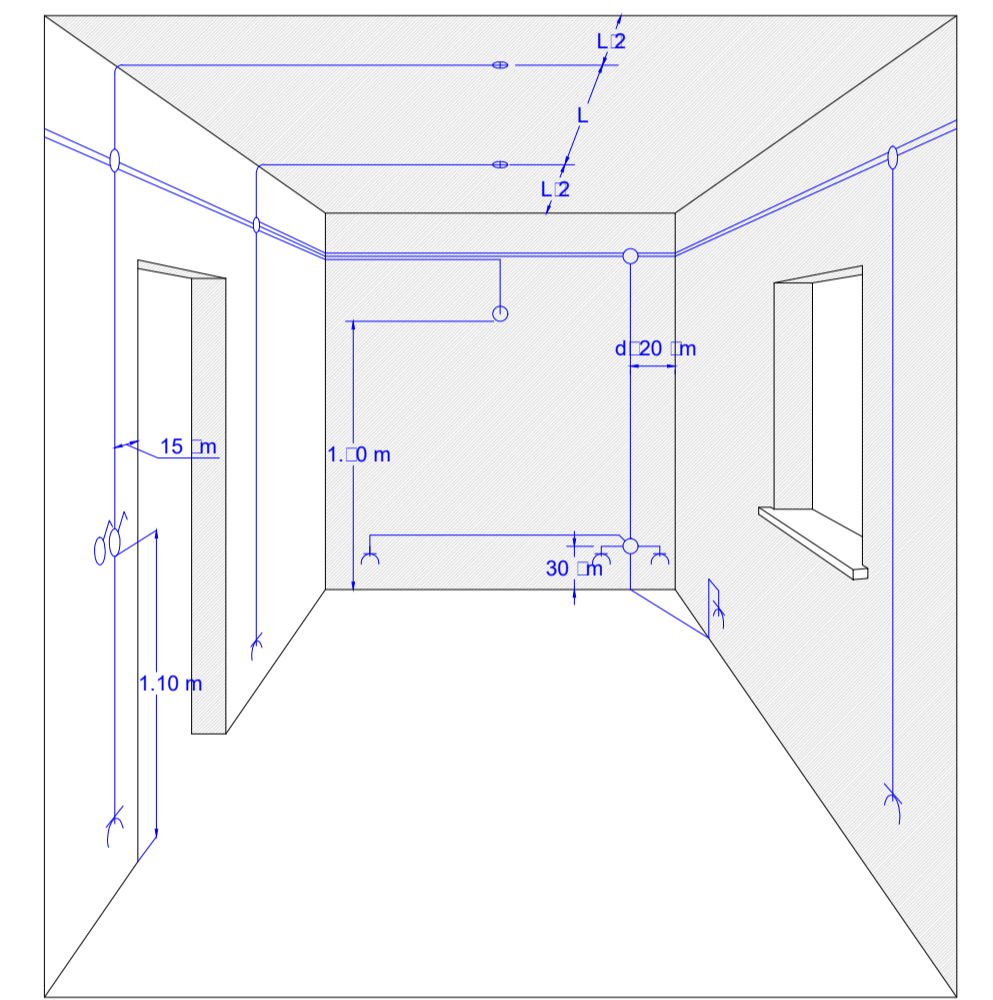
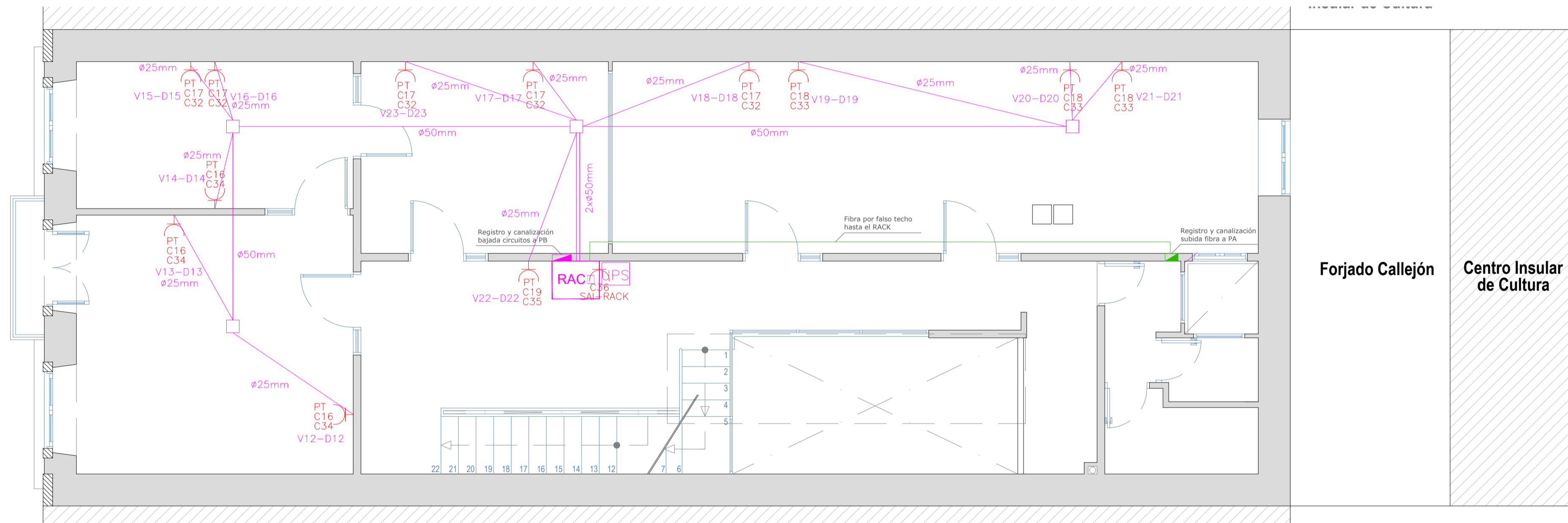
C/ Buenos Aires, nº52



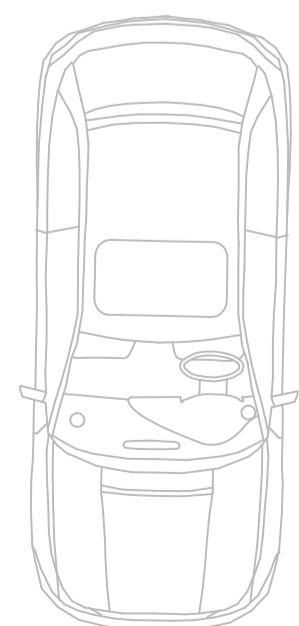
Planta Alta



C/ Buenos Aires, nº52

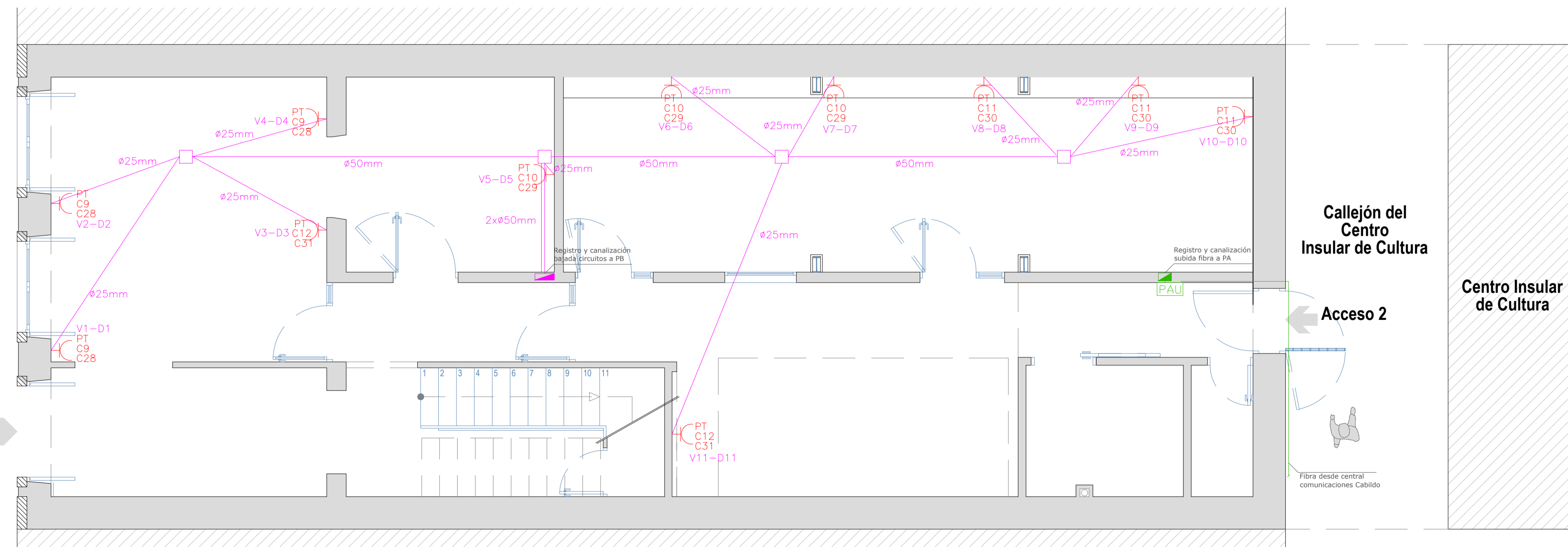


Planta Baja



C/ Buenos Aires, nº52

Acceso 1



	TOMA DE CORRIENTE DOBLE 16A
	PUESTO DE TRABAJO 4 TOMAS + 2 RJ45
	CAJA DE REGISTRO UTP
	NUMERACIÓN LÍNEA DATOS
	NUMERACIÓN LÍNEA VOZ

\*Las líneas indicadas en este plano indican el recorrido exacto de los circuitos.  
El recorrido de los circuitos deberá ser lo más rectilíneo y corto posible, sin entorpecer con el resto de instalaciones.  
\* Los circuitos de UTP discurrirán por el falso techo y bajarán de manera vertical hasta los PT.

PROYECTO  
"Actualización de Instalaciones oficina Buenos Aires 52"

Situación	C/ Buenos Aires, 52, Las Palmas de Gran Canaria	Fecha	04/2017
Denominación	Planta de Instalaciones Telecomunicaciones	Escala	1/50
Peticionario	Cabildo de Gran Canaria	Código	PROY/16/71

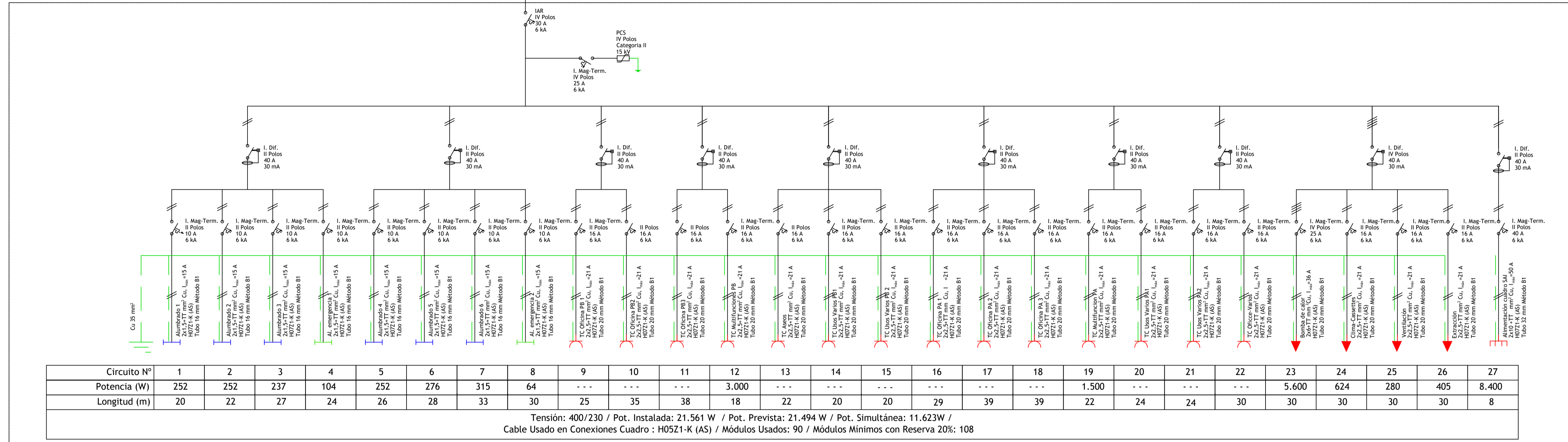
Autor: Daniel Gómez Pinchetti  
Ingeniero T. Industrial, COIT 3.033  
Ingeniero T. Obras Públicas, CITOP 22.546

DeWide & Pinchetti  
arquitectura & ingeniería

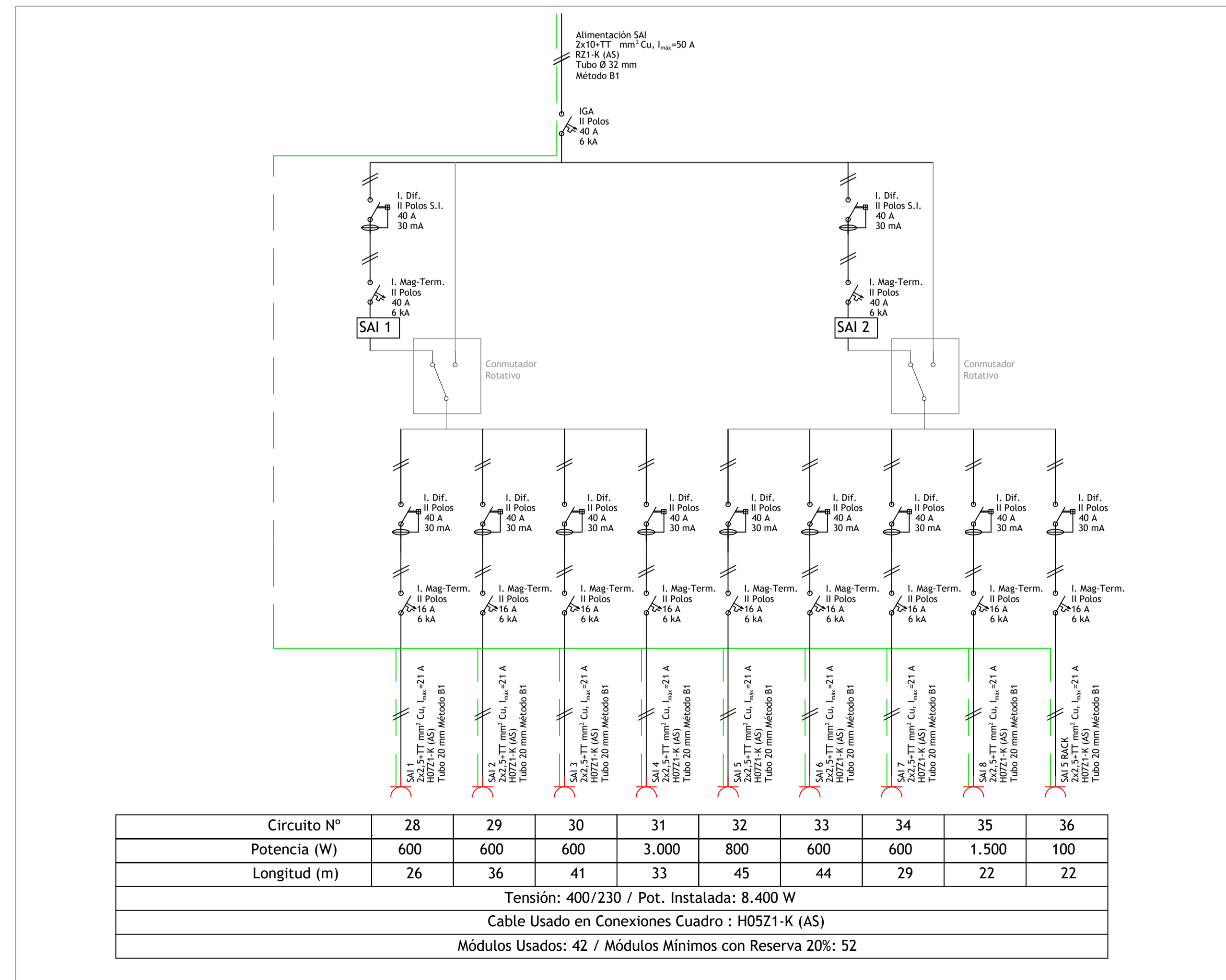
180338  
02-02-2018  
CAJA - VISADO

ILUSTRÉ COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA PROVINCIA DE LAS PALMAS

CUADRO GENERAL (INSTALACION INTERIOR)



CUADRO SAI



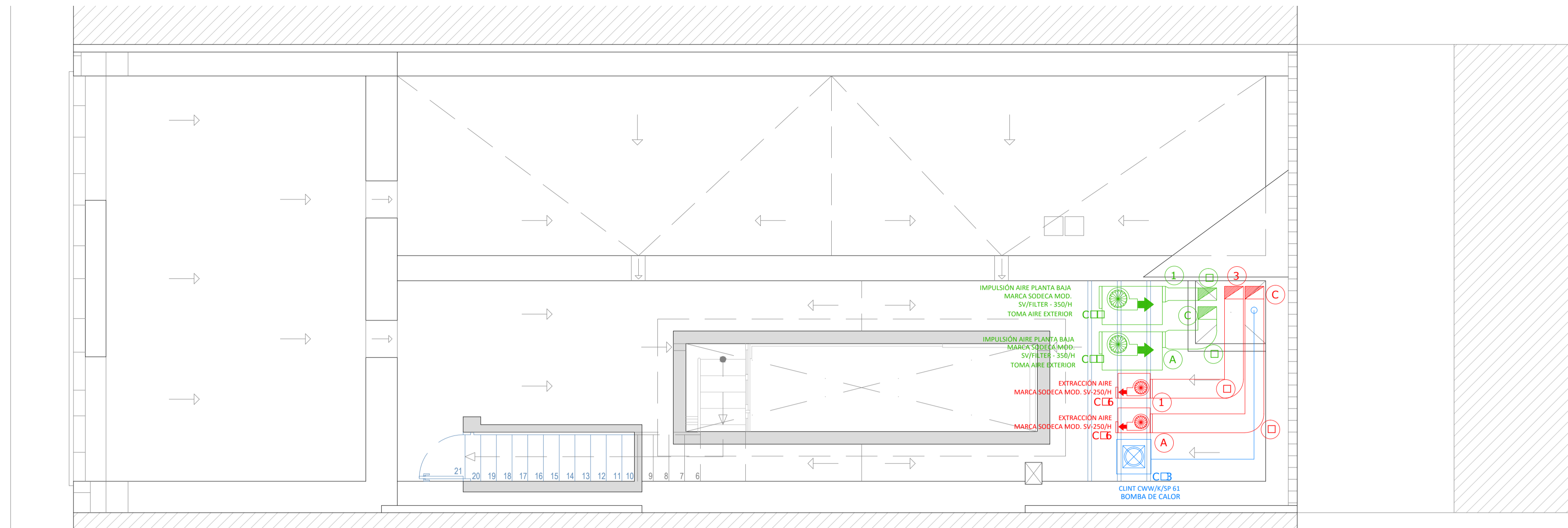
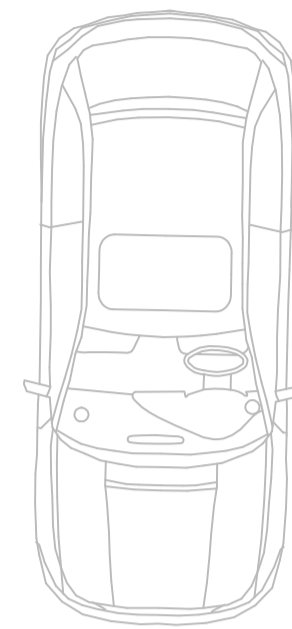
\*Los cables serán de la clase de reacción al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1

PROYECTO		
"Actualización de Instalaciones oficina Buenos Aires 52"		
Situación	C/ Buenos Aires, 52, Las Palmas de Gran Canaria	Fecha 04/2017
Denominación	Esquema Unifilar	Escala s/e
Peticionario	Cabildo de Gran Canaria	Código PROY/16/71

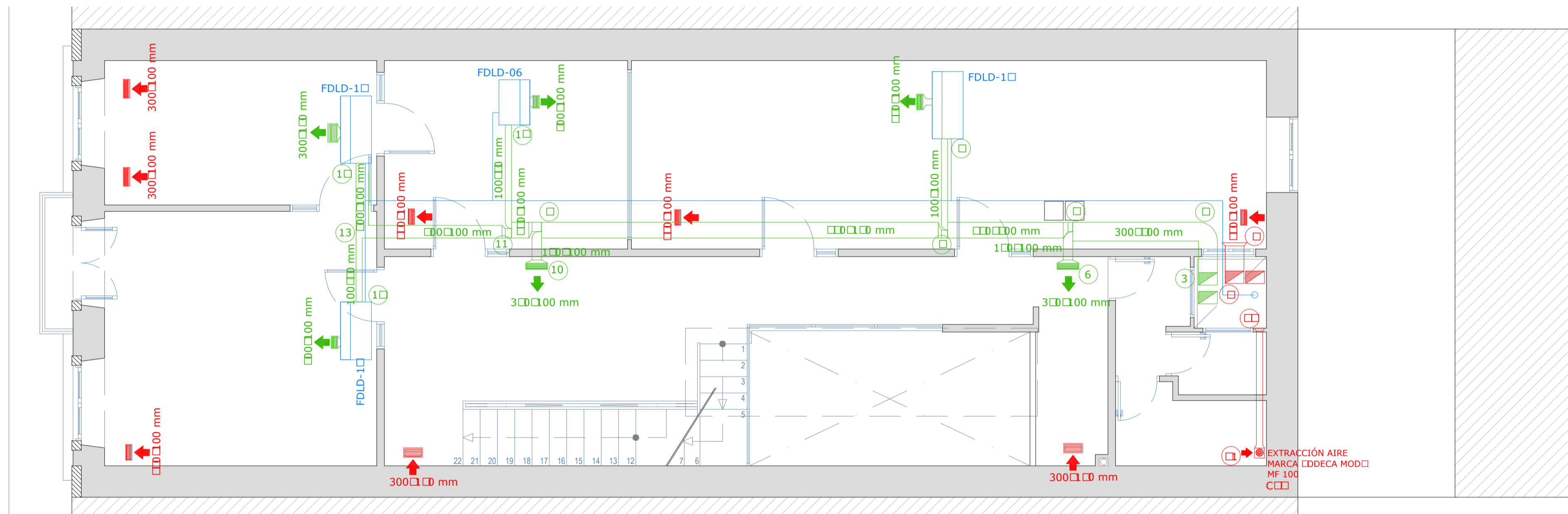
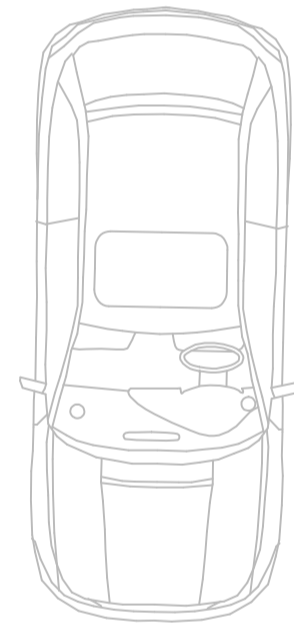
Autor: Daniel Gómez Pinchetti  
Ingeniero T. Industrial, COITI 3.033  
Ingeniero T. Obras Públicas, CITOP 22.546

DeWide & Pinchetti  
arquitectura e ingeniería

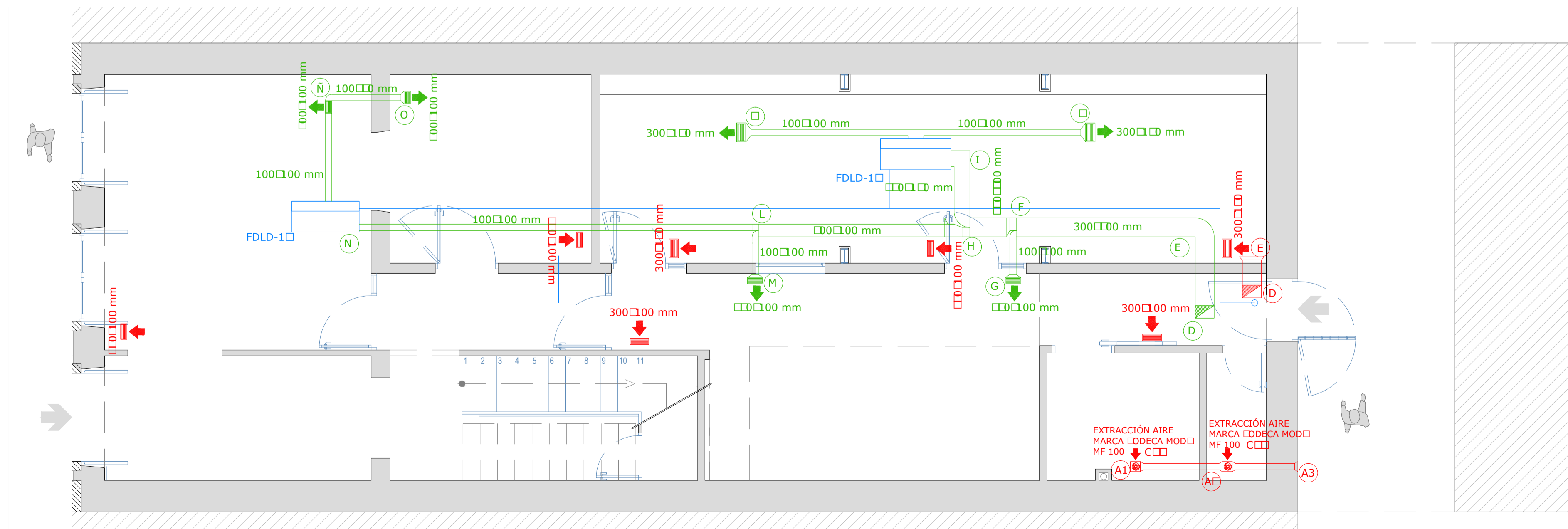
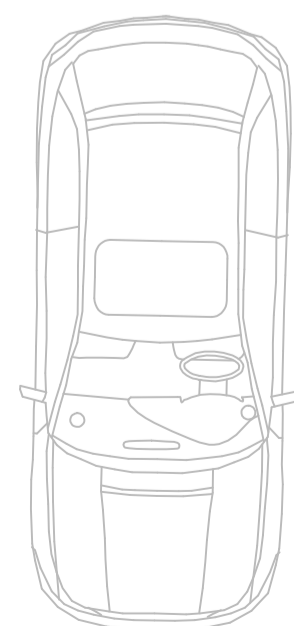
Planta Cubierta



Planta Alta



Planta Baja



	FANCOIL CONDUCTO ( VARIOS MODELOS)
	REJILLA / CONDUCTOS EXTRACCION
	VENTILADOR EXTRACCION
	VENTILADOR EXTRACCION
	REJILLA / CONDUCTOS IMPULSION
	VENTILADOR IMPULSION

PROYECTO  
"Actualización de Instalaciones oficina Buenos Aires 52"

Situación	C/ Buenos Aires, 52, Las Palmas de Gran Canaria	Fecha	04/2017
Denominación	Planta Instalaciones de Climatización	Escala	1/50
Peticionario	Cabildo de Gran Canaria	Código	PROY/16/71

Autor Daniel Gómez Pinchetti  
Ingeniero T. Industrial, COTI 3.033  
Ingeniero T. Obras Públicas, CITOP 22.546

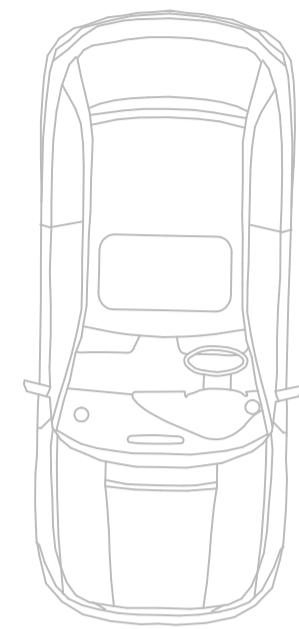
DeWide & Pinchetti  
arquitectura e ingeniería

180338  
02-02-2018  
CAJA - VISADO

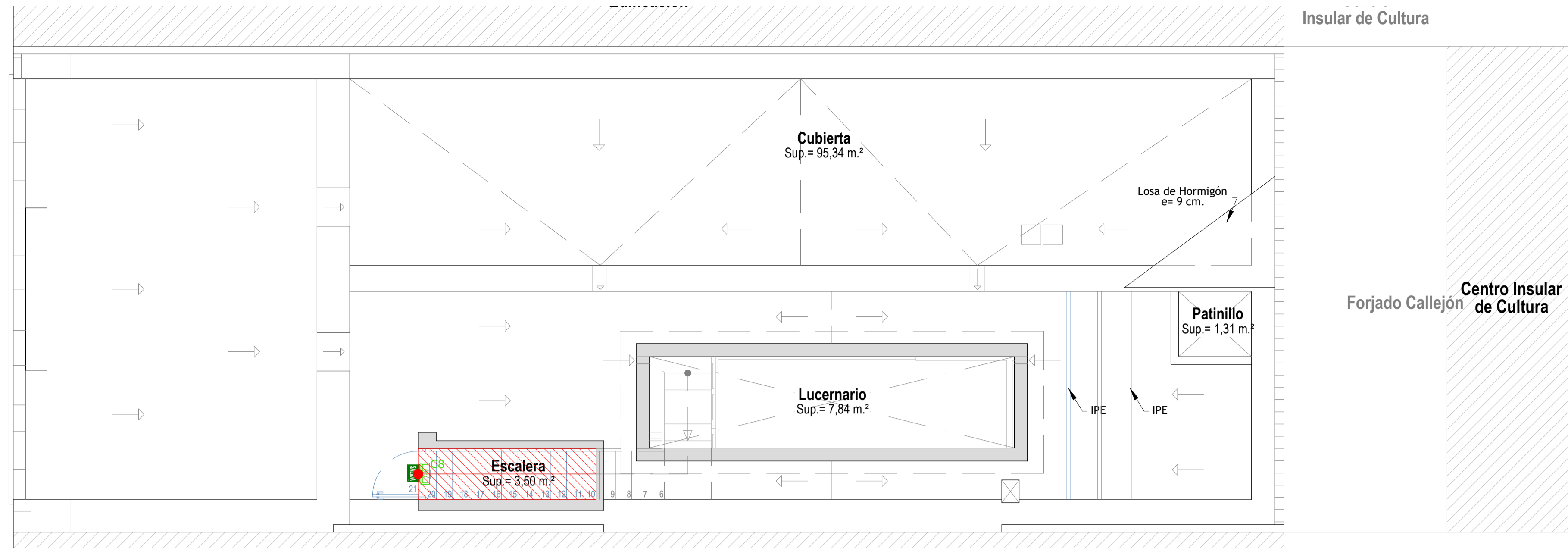
El compromiso de este sello, verifica la conformidad y calidad de la información contenida, que deberá ser otorgada por el Colegio Profesional de la Provincia de Las Palmas de Gran Canaria, para su presentación ante el Centro Director Comarcal del Gobierno de Canarias.



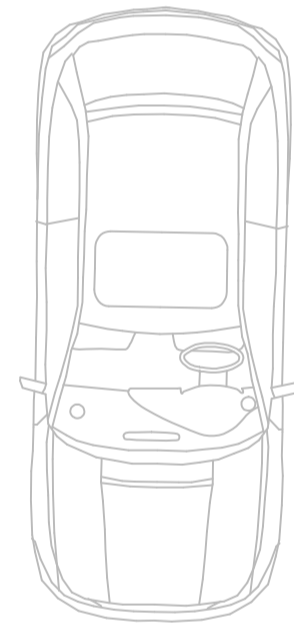
Planta Cubierta



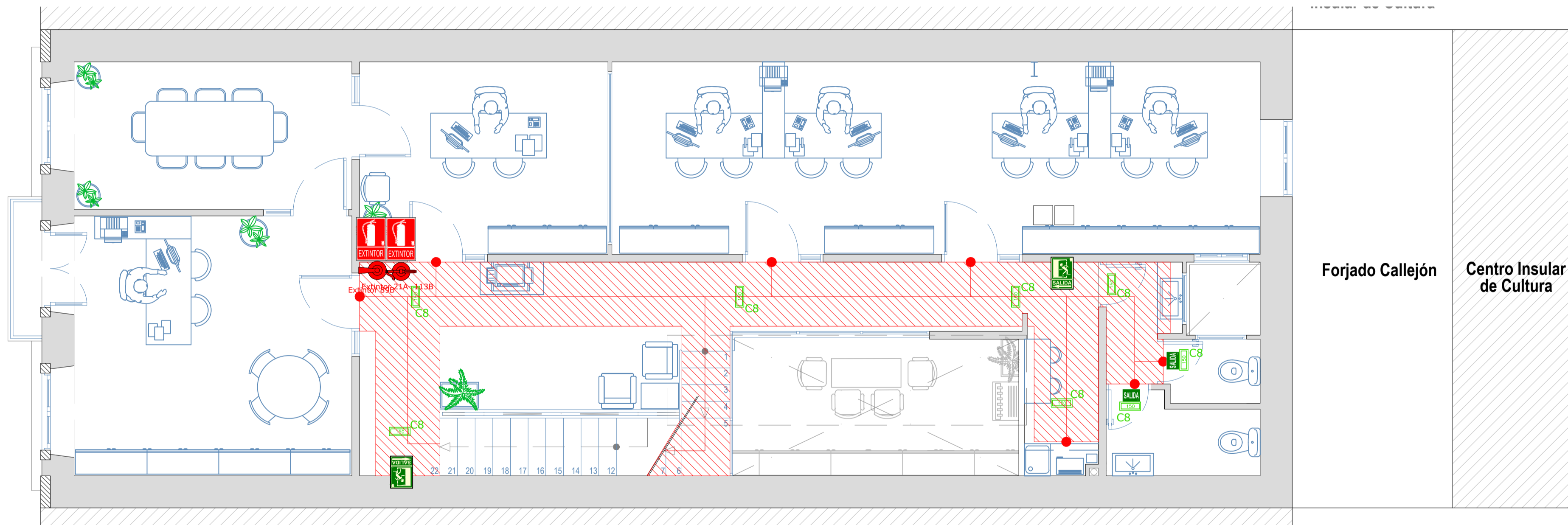
C/ Buenos Aires, nº52



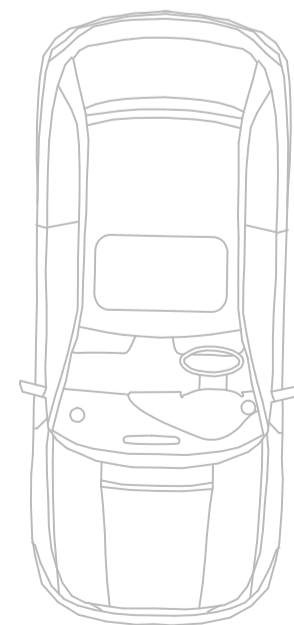
Planta Alta



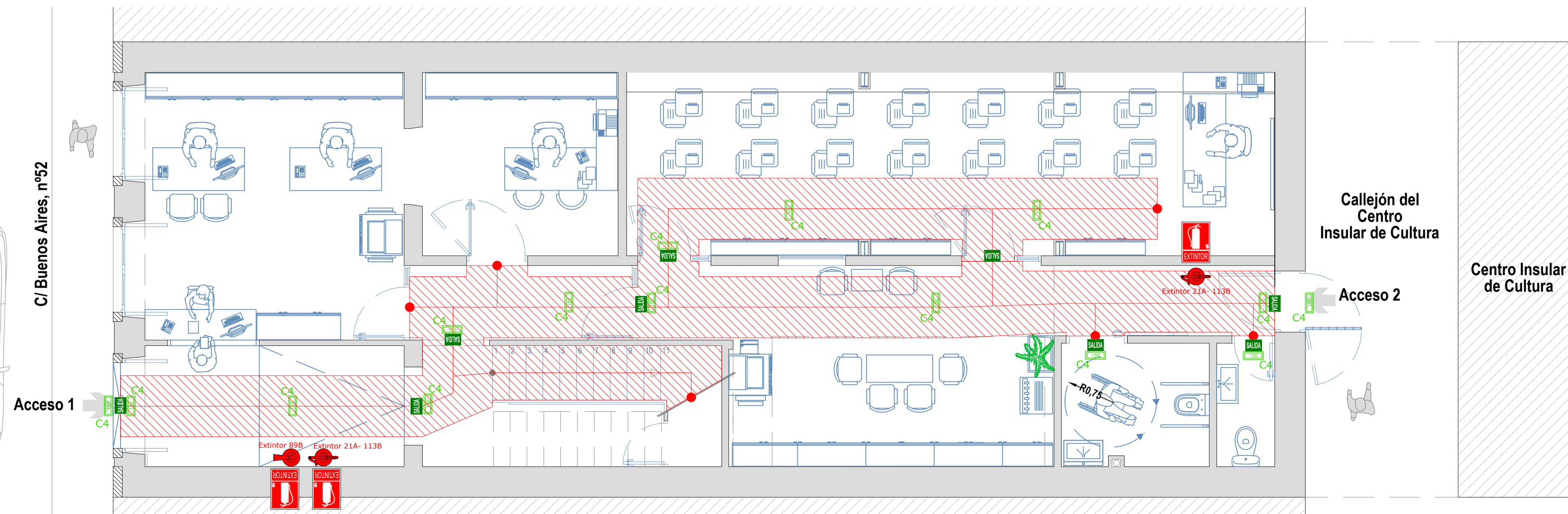
C/ Buenos Aires, nº52



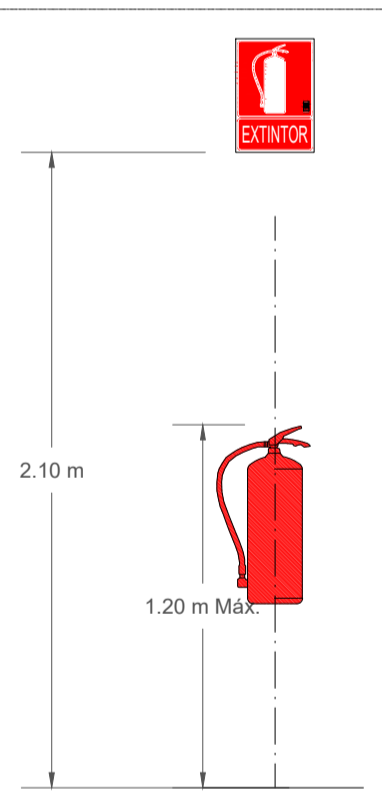
Planta Baja



C/ Buenos Aires, nº52



SIN ESCALA



MEDIOS DE EXTINCIÓN Y SEÑALIZACIÓN

	EXTINTOR 21A - 113B
	EXTINTOR 55B
	SENTIDO DE EVACUACIÓN
	ZONA LIBRE DE OBSTÁCULOS
	ORIGEN DE EVACUACIÓN
	LUMINARIA EMERGENCIA 150 LÚMENES

PROYECTO  
"Actualización de Instalaciones oficina Buenos Aires 52"

Situación	C/ Buenos Aires, 52, Las Palmas de Gran Canaria	Fecha	04/2017
Denominación	Planta Instalaciones Protección Contra Incendios	Escala	1/50
Peticionario	Cabildo de Gran Canaria	Código	PROY/16/71

Autor: Daniel Gómez Pinchetti  
Ingeniero T. Industrial, COIT 3.033  
Ingeniero T. Obras Públicas, CITOP 22.546

DeWide & Pinchetti  
arquitectura & ingeniería

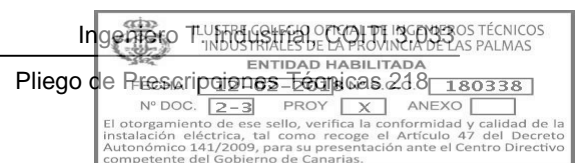
ILUSTRADO POR: [Logo]

El compromiso de este sello, verifica la conformidad y calidad de la intervención profesional, que otorga el Colegio de Ingenieros Técnicos Industriales de la Provincia de Las Palmas de Gran Canaria, inscrita en el Registro de Colegios Profesionales de la Provincia de Las Palmas de Gran Canaria, número 143/2009, para su presentación ante el Centro Directivo competente del Gobierno de Canarias.

# III. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

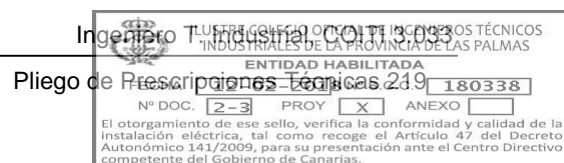


# PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES



## Índice

1. DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO .....	220
1.1. OBJETO DEL PLIEGO.....	220
1.2. ALCANCE DEL PLIEGO .....	220
1.3. DOCUMENTACIÓN COMPLEMENTARIA .....	220
1.4. DISPOSICIONES APLICABLES .....	220
1.5. CONFRONTACIÓN DE PLANOS Y MEDIDAS .....	221
1.6. DIRECCIÓN TÉCNICA DE LAS OBRAS.....	221
1.7. PROGRAMA DE TRABAJO .....	221
2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS .....	222
2.1. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS .....	222
2.2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS .....	222
2.3. COMPATIBILIDAD Y RELACIÓN DE DOCUMENTOS .....	222
2.4. DOCUMENTOS INFORMATIVOS .....	223
2.5. SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS.....	223
2.6. CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS .....	223
3. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS .....	224
3.1. DEFINICIÓN DEL PRECIO UNITARIO .....	224
3.2. NORMAS GENERALES.....	224
3.3. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS .....	225
3.4. OBRAS ACCESORIAS .....	225
3.5. PARTIDAS ALZADAS .....	226
3.6. OBRAS QUE NO SON DE ABONO .....	226
4. DISPOSICIONES GENERALES .....	226
4.1. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS .....	226
4.2. INTENCIÓN DEL CONTRATO.....	226
4.3. REPLANTEO PREVIO DE LAS OBRAS .....	226
4.4. INICIACIÓN Y PROSECUCIÓN DE LAS OBRAS .....	227
4.5. PRECIOS CONTRADICTORIOS .....	228
4.6. COMPROBACIÓN DE LAS OBRAS .....	229
4.6. RESCISIÓN DEL CONTRATO.....	229
4.7. PRESCRIPCIONES GENERALES PARA LA EJECUCIÓN .....	230
4.8. MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y LIMPIEZA.....	230
4.9. MATERIALES QUE NO REÚNAN LAS CONDICIONES .....	230
4.10. PLAZO DE GARANTÍA .....	231



## 1. DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO

### 1.1. OBJETO DEL PLIEGO

El presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares constituye el conjunto de instrucciones para el desarrollo del Contrato correspondiente a la construcción de las obras definidas en el proyecto “**ACTUALIZACION INSTALACIONES OFICINA BUENOS AIRES 52**”, y contiene las condiciones que deben reunir los materiales y equipos que en ella se empleen, las instrucciones para la ejecución, medición y abono de las diferentes unidades de obra y las condiciones generales a tener en cuenta, y son la norma y guía que han de seguir el Contratista y el Ingeniero Director de las Obras.

### 1.2. ALCANCE DEL PLIEGO

Las prescripciones contenidas en el presente Pliego serán válidas siempre que no se opongan a lo establecido en la reglamentación vigente y en las prescripciones y limitaciones que pudieran imponer los organismos competentes de la Administración.

### 1.3. DOCUMENTACIÓN COMPLEMENTARIA

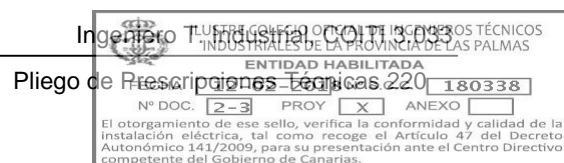
Las condiciones de este Pliego serán preceptivas en tanto no sean anuladas o modificadas, de forma expresa, por los anuncios, bases, y Contrato o Escritura, antes citados.

Además de satisfacer los requisitos de este Pliego de Condiciones, las obras objeto del Proyecto que nos ocupa, deberán adaptarse a la mejor práctica corriente de Ingeniería.

### 1.4. DISPOSICIONES APLICABLES

Con carácter general, además de lo establecido particularmente en el presente Pliego, serán de aplicación de modo explícito las prescripciones contenidas en las Leyes, Reglamentos, Instrucciones, Normas y Pliegos Generales vigentes en el momento de ejecutar las obras y que a continuación se relacionan:

- .- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias, aprobado por el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002.
- .- Legislación sobre Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- .- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- .- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- .- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- .- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- .- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.



Si algunas de las prescripciones o normas a las que se refieren los párrafos anteriores coincidieran de modo distinto, en algún concepto, se entenderá como válida la más restrictiva.

### 1.5. CONFRONTACIÓN DE PLANOS Y MEDIDAS

El Contratista deberá confrontar, inmediatamente después de recibidos, todos los planos que le hayan sido facilitados y deberá informar prontamente al Ingeniero Director de las Obras sobre cualquier contradicción. Las cotas de los planos, deberán, en general, preferirse a las medidas a escala. Los planos a mayor escala deberán en general, ser preferidos a los de menor escala. El Contratista deberá confrontar los planos y comprobar las cotas antes de iniciar las obras y será responsable por cualquier error que hubiera podido evitar de haberlo hecho.

### 1.6. DIRECCIÓN TÉCNICA DE LAS OBRAS

Una vez adjudicadas definitivamente las obras, el Peticionario deberá designar un Ingeniero Técnico que asuma la dirección de los trabajos que se ejecuten y que actúe como representante suyo, a todos los efectos que se requieran durante la ejecución de los trabajos.

Dada la importancia de las obras objeto de este Pliego, deberán figurar como personal a pié de obra un Ingeniero Técnico que podrá ausentarse de la misma por periodos no superiores a los dos tercios del tiempo total.

Este representantes del Contratista, está obligado a suscribir, con su conformidad o reparos, los partes o informes establecidos siempre que sean requeridos para ello.

### 1.7. PROGRAMA DE TRABAJO

Dentro de los treinta (30) días siguientes a la fecha en que se le notifique la adjudicación definitiva de las obras, el Contratista presentará inexcusablemente, al Ingeniero Director de las Obras, un Programa de Trabajo en el que se especificarán los plazos parciales y fechas de terminación de las distintas unidades de obra. Este Programa ha de estar de acuerdo con los plazos fijados en las bases del concurso y aceptados por el Contratista.

El citado Programa de Trabajo, una vez aprobado por el Ingeniero Director, tendrá carácter de compromiso formal en cuanto al cumplimiento de los plazos parciales en él establecidos.

La falta de cumplimiento del Programa y de sus plazos parciales por causas imputables al Contratista, dará lugar a la aplicación de la sanción que establece el Decreto 174/1962 de 12 de Julio.

Siempre y cuando sea conveniente, el Programa de Trabajo presentado en la oferta del Contratista, podrá ser revisado en el modo y momento ordenados por el Ingeniero Director, y el Contratista se adaptará estrictamente al Programa revisado. En ningún caso se permitirá que el plazo total fijado para la terminación de la obra sea objeto de dicha revisión, salvo casos de fuerza mayor o por causas imputables a la Administración.



El Ingeniero Director de las Obras podrá rechazar cualquier máquina o elemento que considere inadecuado y podrá exigir las que razonablemente considere necesarias. Estas máquinas, las que no hubiesen sido explícitamente rechazadas y los restantes medios y personal determinados en la Oferta y Programa de Trabajo, quedarán afectos a las Obras y en ningún caso el Contratista podrá retirarlas sin expresa autorización del Ingeniero Director.

Se levantará un Acta en la que consten los medios auxiliares y técnicos que queden afectos a las obras, no pudiendo el Contratista sustituirlos por otros sin conocimiento y autorización expresa del Ingeniero Director.

La aceptación del Programa y la relación de medios propuestos por el Contratista, no implica exención alguna de responsabilidad para el mismo en caso de incumplimiento de los plazos parciales o totales convenidos.

A menos que se indique expresamente en los planos y documentos contractuales, los medios y métodos de construcción, serán los elegidos por el Contratista, si bien reservándose el Ingeniero Director de las Obras, el derecho a rechazar aquellos medios y métodos propuestos por el Contratista que constituyan un riesgo al trabajo, personas y bienes, o que no permitan lograr un trabajo terminado conforme a la calidad contratada.

En el caso en que el Ingeniero Director rechace los medios y métodos del Contratista, esta decisión no se considerará como una base de reclamaciones por daños causados.

## 2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

### 2.1. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS

Las obras correspondientes al proyecto “**ACTUALIZACION INSTALACIONES OFICINA BUENOS AIRES 52**”, se definen en los siguientes documentos:

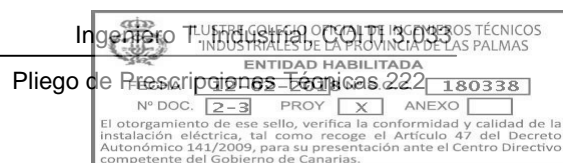
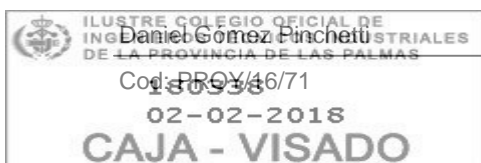
- Documento Nº 1.- MEMORIA
- Documento Nº 2.- PLANOS
- Documento Nº 3.- PLIEGO DE CONDICIONES
- Documento Nº 4.- PRESUPUESTO

### 2.2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

La descripción general de las obras del presente Proyecto, queda recogida en el Documento Nº 1, Memoria, donde se describen y especifican todas las partes de la misma.

### 2.3. COMPATIBILIDAD Y PRELACIÓN DE DOCUMENTOS

En caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, prevalecerá lo prescrito en este último.



Todo aquello que se encuentre mencionado en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que a juicio del Ingeniero Director de las Obras, quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente, y esta tenga precio en los Cuadros de Precios. Cuando a juicio del Ingeniero Director, la citada unidad deba ser ejecutada, y su precio no figure en los Cuadros de Precios, se establecerá de forma contractual el Precio Contradictorio.

Las omisiones en los Planos y en el Pliego de Condiciones o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para respetar la intención expuesta en los documentos del presente Proyecto, o que por uso y costumbre deben ser realizados, no solo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estas partes de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliego de Condiciones.

## 2.4. DOCUMENTOS INFORMATIVOS

Los datos sobre procedencia de materiales, ensayos, condiciones locales, climáticas, de precios y, en general, todos los que se incluyen en la Memoria del presente Proyecto, tienen el carácter de informativos, por lo que deben aceptarse tan solo como complementos de la información que el Contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios.

La disponibilidad de vertederos o de lugares de depósito que figuren en el Proyecto, deberán ser confrontados por el Contratista antes de la licitación, tanto en la realidad de su existencia como de la distancia a que se encuentren y posibilidad de utilización, debiendo, en su caso, asumir los costes que se deriven de presuntos cambios.

## 2.5. SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS

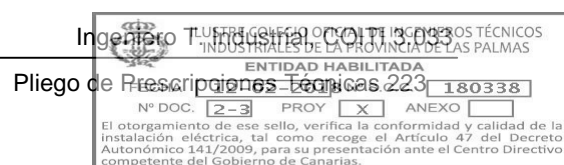
En cumplimiento de la Orden Ministerial de 14 de Marzo de 1960, el Contratista queda obligado a señalar a su costa las obras objeto del Contrato, utilizando las señales normalizadas vigentes.

Estas medidas serán reforzadas por las prescripciones que la legislación vigente sobre Seguridad e Higiene en el Trabajo el dicta sobre señalización y balizamiento, no solo en el interior de las obras, sino también en los caminos o vías limítrofes y de acceso existentes. En aquellas zonas de la obra con riesgos a terceros, se realizará un cerramiento provisional que elimine cualquier tipo de peligro.

El Contratista se atenderá en todo momento al Estudio de Seguridad e Higiene incluido en el Proyecto, no siendo de abono las partidas en él consignadas si se produjeran alteraciones a las prescripciones expresadas en el mismo, siendo responsable de los daños que se pudieran causar por este motivo.

## 2.6. CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS

El Control de Calidad de las obras, se realizará según el Plan que deberá proponer el Contratista y aprobar el Ingeniero Director de las Obras, según las prescripciones establecidas en el presente Pliego.





Los costes de las pruebas y ensayos a realizar para satisfacer lo establecido en el citado Plan, irán por cuenta del Contratista hasta un importe del uno por ciento (1%) del Presupuesto de Ejecución por Contrata de las Obras. En caso de resultar fallidas las pruebas preceptivas, se realizarán tantas veces como sea necesario hasta lograr las pruebas satisfactorias, no teniendo por este concepto el Contratista derecho a ningún cobro suplementario.

El Contratista está obligado a realizar su Autocontrol de cotas, tolerancias y geométrico en general y el de Calidad mediante ensayos de materiales, densidades, presiones, etc., que realizará sin perjuicio de las inspecciones y pruebas que pueda hacer el Ingeniero Director en cualquier momento de las obras.

### 3. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

#### 3.1. DEFINICIÓN DEL PRECIO UNITARIO

Todas las unidades de obra del presente Proyecto, se abonarán de forma exclusiva con arreglo a los precios que figuran en el Cuadro de Precios Nº 1, con los aumentos o disminuciones previstas en el Contrato.

Estos precios comprenden sin excepción ni reserva la totalidad de los gastos y cargas ocasionados por la ejecución de los trabajos, en los plazos y condiciones establecidos, comprendidos todos los materiales y mano de obra necesarios, todos los medios e instalaciones auxiliares necesarias para su ejecución, así como los impuestos, tasas, seguros y demás conceptos que pudieran gravar las partidas que comprenden los citados precios que no estén incluidos en algún documento de los que constituyen el Contrato.

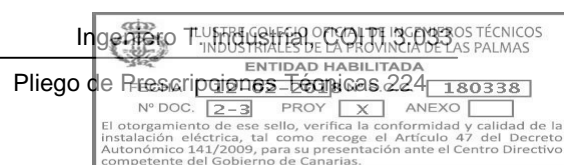
Todos los precios suponen cada unidad de obra completa y correctamente terminada en condiciones de recepción y habiendo cumplido todas las obligaciones impuestas al Contratista por el presente Pliego y los documentos del Contrato de Adjudicación.

#### 3.2. NORMAS GENERALES

Con carácter general, todas las unidades de obra se medirán y abonarán por su volumen, por su superficie, por metro lineal, por kilogramo o por unidad, de acuerdo a como figuren especificadas en las Cuadros de Precios. Para las unidades nuevas que puedan surgir y para las que sea precisa la redacción de un precio contradictorio, se especificará claramente, al acordarse éste, el modo de abono.

Para la medición, son válidos los levantamientos y datos que hayan sido conformados por la Dirección Técnica. Las unidades que hayan de quedar ocultas deberán ser medidas antes de su ocultación. Si la medición no se efectuó a su debido tiempo, serán de cuenta del Contratista las operaciones necesarias para llevarlas a cabo posteriormente.

Los gastos correspondientes a instalaciones y equipos de maquinaria se consideran incluidos en los precios de las unidades, y en consecuencia, no serán abonados separadamente.



A todos los precios indicados en los Cuadros de Precios, se les aplicará la baja de subasta si la hubiere.

Siempre que no se diga otra cosa en el presente Pliego, se considerarán incluidos en los precios del Cuadro de Precios los agotamientos, las entibaciones, los transportes sobrantes, la limpieza de la obra, los medios auxiliares y todas las operaciones y materiales necesarios para terminar o instalar perfectamente la unidad de obra de que se trate. Asimismo se considerarán incluidos los gastos de los ensayos y controles especificados.

### 3.3. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

Mensualmente, el Contratista someterá a la Dirección Técnica la medición detallada de las unidades ejecutadas, junto con los croquis y planos necesarios para su perfecta comprensión.

Con esta base, se redactará una relación valorada, cuyo pago tendrá el carácter de abono a cuenta.

En la expedición de certificaciones regirá lo dispuesto en el artículo 142 del RGC, cláusulas 46 y siguientes del PCAG y artículo 5º del Decreto 462/71 de 11 de Marzo, apartado 1.

Las anualidades se atenderán a lo dispuesto en el artículo 152 del RGC y en la cláusula 53 del PCAG. La modificación de las anualidades fijadas para el abono del Contrato, se ajustará a lo previsto en las citadas disposiciones.

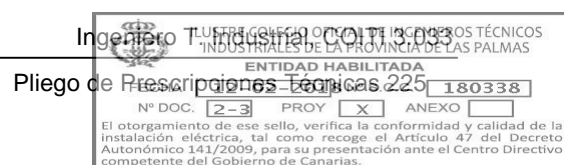
El Contratista necesitará autorización previa de la Dirección Técnica para ejecutar las obras con mayor celeridad de la prevista. Este podrá exigir las modificaciones pertinentes en el Programa de Trabajo, de forma que la ejecución de unidades de obra que deban desarrollarse sin solución de continuidad, no se vea afectada por la aceleración de parte de dichas unidades, todo ello de acuerdo con lo previsto en la cláusula 53 del PCAG.

Las pruebas e inspecciones tanto en taller como durante la instalación de los elementos de señalización y balizamiento, se efectuarán de conformidad con lo estipulado en el capítulo correspondiente del presente Pliego.

La medición y abono de las unidades de obra que, estando incluidas en el presente Proyecto, no figuran en este Pliego, se medirán y abonarán según se indica en los correspondientes precios unitarios del Cuadro de Precios Nº 1 que se refieren a la unidad completa susceptible de uso.

### 3.4. OBRAS ACCESORIAS

Se consideran obras accesorias a los efectos de este Capítulo, todas aquellas obras que no tuvieran definición exacta y que, a juicio de la Dirección Técnica de las Obras, resultare necesario ejecutar durante la construcción de las obras objeto de este Proyecto.



El abono de estas obras accesorias se realizará con arreglo a los precios consignados en el Cuadro de Precios correspondiente, sin que para ello sea limitación en ningún sentido, lo consignado en el Presupuesto.

Si para la valoración de estas obras no bastasen los precios de dicho Cuadro, se fijarán precios contradictorios, de acuerdo con lo establecido en el Pliego de Condiciones Generales para la Contratación de Obras Públicas.

### 3.5. PARTIDAS ALZADAS

Para la total definición de las obras, se han creado las partidas alzadas que figuran en el Presupuesto. Estas partidas se abonarán aplicando a las medidas realizadas por la Dirección de Obra y confrontadas con las del Contratista, los precios unitarios aplicables a los procesos unitarios y definidos en el Cuadro de Precios.

En el caso de no poder aplicar ningún precio, se crearán los Precios Contradictorios necesarios para su valoración, proporcionales a los existentes.

### 3.6. OBRAS QUE NO SON DE ABONO

No serán de abono al Contratista las obras de cualquier clase que no se ajusten al Proyecto o a lo expresamente ordenado por la Dirección Técnica, y que el Contratista haya ejecutado por error o por su conveniencia o comodidad.

## 4. DISPOSICIONES GENERALES

### 4.1. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

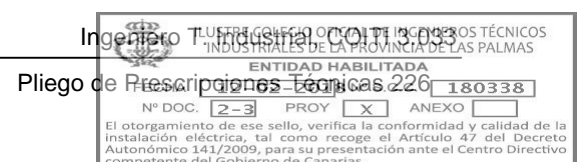
Las obras del presente Proyecto se iniciarán dentro de los treinta días siguientes al de la fecha de la firma de la Escritura, y el plazo de ejecución de las mismas será de **SEIS MESES**. Si en el Contrato figurase un plazo diferente al aquí especificado, prevalecerá lo prescrito en el Contrato.

### 4.2. INTENCIÓN DEL CONTRATO

La intención del Contrato es fijar la forma de realizar una obra completa y todo el trabajo del Contratista, ajustándose enteramente a lo indicado en los Planos, Pliego de Condiciones Técnicas, Oferta y en el propio Contrato. El Contratista deberá ejecutar todo el trabajo conforme a las líneas de rasantes, secciones, dimensiones y demás datos indicados en los Planos, o en las modificaciones hechas por orden escrita del Ingeniero Director de las Obras, incluyéndose el suministro de todo material, instrumentos, maquinaria, herramientas, transporte, personal y demás medios necesarios para la ejecución y terminación satisfactoria de las Obras.

### 4.3. REPLANTEO PREVIO DE LAS OBRAS

Firmada la Escritura de Contratación, el Ingeniero Director de las Obras, en presencia del Contratista, comprobará sobre el terreno el replanteo que se haya realizado de las obras. Se levantará, por triplicado, un Acta que, firmada por ambas partes, dejará constancia de la buena



realización del replanteo y su concordancia con el terreno, o por el contrario, si es preciso variarlo y redactar un proyecto reformado.

En el primer caso, podrán iniciarse las obras y en el segundo, se dará conocimiento a la Administración. Ésta tomará la resolución que proceda y la comunicará de oficio al Contratista, en la forma prevista en el Pliego de Condiciones Generales, al objeto de la prórroga de plazo y de la posibilidad de rescisión del contrato, por aplicación de los correspondientes artículos del citado Pliego. El Contratista podrá exponer todas las dudas referentes al replanteo, sin que las mismas le eximan de aceptar y firmar el Acta, aunque sí puede hacerlas constar en ésta.

#### 4.4. INICIACIÓN Y PROSECUCIÓN DE LAS OBRAS

La fecha que conste en el Acta de Replanteo, al efecto firmada por el Contratista y el Ingeniero Director de las Obras, será fijada como de iniciación del plazo de ejecución de las obras. El Contratista proseguirá la Obra con la mayor diligencia, empleando aquellos métodos y medios de construcción que aseguren su terminación no más tarde de la fecha establecida al efecto, o en la fecha a que se haya ampliado el tiempo estipulado para su terminación.

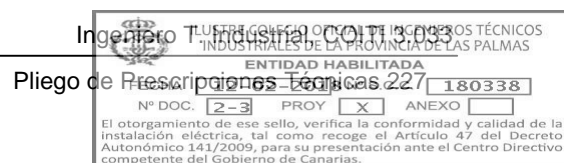
#### Coordinación con otros Contratistas

Durante la ejecución de las obras, otros Contratistas podrán ser empleados en las obras. Si se produce esta situación, el Contratista deberá coordinar su trabajo con los otros Contratistas según las órdenes del Ingeniero Director de las Obras. Si éste determinase que el Contratista no coordina su trabajo de la forma por él indicada, al Peticionario se reserva el derecho a suspender todos los pagos o a rescindir el Contrato con pérdida de fianza.

El Contratista indemnizará y será responsable de los perjuicios causados al Peticionario debidos a cualquier reclamación o litigio por daños, así como por los costes y gastos a los que quede sujeto, sufra o incurra por no atender prontamente el Contratista las órdenes dadas por el Ingeniero Director de las Obras.

En caso que el Contratista avise por escrito que otro Contratista no está coordinando bien su trabajo, el Ingeniero Director de las Obras deberá investigarlo prontamente, y si encuentra que esto es cierto, deberá ordenar al otro Contratista que corrija la situación. No obstante lo anterior, el Peticionario no será responsable ni de los daños ocurridos al Contratista por no atender prontamente otro Contratista las órdenes dadas, ni porque otro Contratista no ejecute debidamente su trabajo, quedando entendido que al Peticionario no garantiza la responsabilidad ni la eficacia de ningún Contratista

Si cualquier otro Contratista contratado por al Peticionario para ejecutar trabajos en la zona de la obra de este Proyecto, fuera perjudicado por acto u omisión del Contratista de este Proyecto o uno de sus Subcontratistas, éste reembolsará al perjudicado todos los daños ocurridos, e indemnizará y liberará al Peticionario por todas estas reclamaciones; si no lo hiciera, la Administración podrá abonar las indemnizaciones con cargo a la fianza depositada.



### **Construcciones auxiliares**

El Contratista queda obligado, por su cuenta, a construir y retirar al final de las obras, todas las edificaciones auxiliares para oficinas, cobertizos, caminos de servicio, etc., que sean necesarios para la ejecución de los trabajos.

Todas estas construcciones estarán supeditadas a la aprobación del Ingeniero Director de las Obras en lo que se refiere a su ubicación, dimensionamiento, etc.

Si el Contratista demorara la retirada de estas instalaciones, podrá hacerlo al Peticionario con cargo a la fianza. Ésta no se devolverá hasta que dicha retirada sea conforme.

#### **Instalaciones sanitarias de primeros auxilios**

El Contratista construirá y conservará las debidas instalaciones sanitarias de primeros auxilios, adaptadas en número y características a las exigidas por las autoridades locales para ser utilizadas por el personal de la obra en la forma y lugares debidamente aprobados por el Ingeniero Director de las Obras.

A la terminación de los trabajos, serán retiradas todas estas instalaciones, procediéndose a la limpieza y desinfección correspondiente de los lugares ocupados por las mismas.

Si el Contratista demorase la retirada de estas instalaciones, podrá hacerlo la Administración con cargo a la fianza. Ésta no se devolverá hasta que dicha retirada sea conforme.

#### **Subcontratistas o destajistas**

El Adjudicatario ó Contratista podrá dar a destajo o subcontrato cualquier parte de la obra, pero con la previa autorización del Ingeniero Director de las Obras, quien lo podrá denegar sin necesidad de expresar las causas en cada caso.

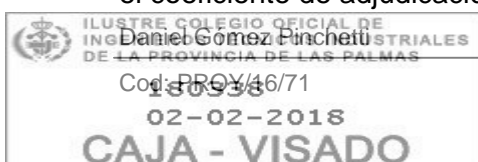
La obra que el Contratista pueda dar a destajo o subcontrata, no podrá exceder del presupuesto de adjudicación, salvo autorización expresa del Ingeniero Director de las Obras.

El Ingeniero Director de las Obras está facultado para decidir la exclusión de un subcontratista ó destajista por ser el mismo incompetente o no reunir las condiciones necesarias, comunicando esta decisión al Contratista, el cual deberá tomar las medidas precisas e inmediatas para la rescisión de este destajo o subcontrato.

El Contratista será siempre responsable ante al Peticionario de todas las actividades del subcontratista ó destajista, así como de toda persona que emplee en la obra, y por cualquier hecho que cause daño, salvo los de fuerza mayor, y de las obligaciones derivadas del cumplimiento de las condiciones expresadas en este Pliego.

### **4.5. PRECIOS CONTRADICTORIOS**

Si ocurriese la necesidad de fijar algún precio contradictorio entre al Peticionario y el Contratista, este precio deberá fijarse con arreglo a lo establecido en el Pliego de Condiciones Generales y siempre de acuerdo con los precios unitarios del presente Proyecto, modificados por el coeficiente de adjudicación.



La fijación del precio habrá de hacerse antes de que se ejecute la obra a que hubiera de aplicarse, pero si por cualquier causa imputable al Contratista, hubiese sido ejecutada antes de llegar a este requisito, el Contratista quedará obligado a conformarse con el precio que para la misma señale al Peticionario.

#### 4.6. COMPROBACIÓN DE LAS OBRAS

Antes de verificarse la recepción de las obras, se someterán todas ellas a las pruebas pertinentes, y se procederá a la toma de muestras para la realización de ensayos, todo ello con arreglo al programa que redacte el Ingeniero Director de las Obras. Si por parte de éste se exigiera mayor número de ensayos de los especificados en este Pliego y dieran resultados positivos, su costo será por cuenta del Peticionario.

Todas las pruebas y ensayos serán de cuenta del Contratista en la forma antes indicada, quien facilitará todos los medios que para ello se requieran, y se entiende que no están verificadas hasta que no den resultados satisfactorios. También serán por cuenta del Contratista los asientos o averías, accidentes o daños que se produzcan en estas pruebas y procedan de la mala construcción o la falta de precauciones. Estas pruebas se consideran incluidas dentro de la partida de control de calidad, que en porcentaje del uno por ciento del presupuesto de ejecución material, se encuentra incluido en el precio unitario de cada unidad de obra.

#### Recepción de las obras

La recepción tendrá lugar dentro del mes siguiente a la terminación de la obra.

Una vez terminadas las obras se procederá a su reconocimiento, realizándose las pruebas y ensayos que ordene el Ingeniero Director de las mismas. Si los resultados fueran satisfactorios, y no procediese recibir las obras, se concederá al Contratista un plazo razonable, para que corrija las deficiencias observadas. Si transcurrido dicho plazo no se hubieran subsanado los defectos, podrá concedérsele otro nuevo plazo improrrogable o declarar resuelto el contrato.

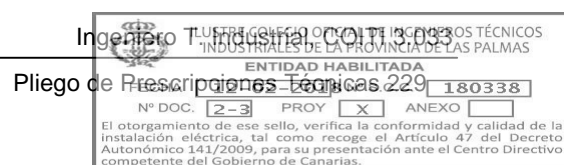
#### Conservación de las obras

El Contratista de las obras está obligado a realizar durante la ejecución y el plazo de garantía, los trabajos, cuidados y operaciones necesarias para conservar en perfecto estado las obras objeto de este Proyecto.

#### 4.6. RESCISIÓN DEL CONTRATO

En caso de rescisión, no se abonará material alguno que no se haya empleado, ni unidad de obra que no esté terminada, cualquiera que sea su causa. Al Contratista se le dará un plazo a determinar por el Peticionario entre treinta (30) y sesenta (60) días para que emplee el material acopiado y termine las obras incompletas.

Si la rescisión es por incumplimiento de Contrato por parte del Contratista, los medios auxiliares de éste podrán ser utilizados libre y gratuitamente por la Administración para la terminación de las obras.



Si la rescisión sobreviene por otras causas, los medios auxiliares del Contratista podrán ser utilizados por el Peticionario hasta la terminación de las obras, gratuitamente si la cantidad de obra ejecutada alcanzase los cuatro quintos (4/5) del total, y mediante el pago del diez por ciento (10%) del valor a que hayan sido tasados dichos medios auxiliares si la cantidad de obra ejecutada no alcanzase la mencionada proporción.

### **DISPOSICIONES LEGALES COMPLEMENTARIAS**

El Contratista vendrá obligado al cumplimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1997 del 24 de Octubre de 1997 de Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción y de cuantas disposiciones legales de carácter social, de protección a la Industria Nacional, etc., rijan en la fecha en que se ejecuten las obras.

En particular cumplirá las prescripciones del Estudio de Seguridad y Salud que se ha redactado como complemento inseparable de este Proyecto. Igualmente está obligado al cumplimiento del Real Decreto 485 del 14 de Abril de 1997 sobre señalización de las obras. El Contratista renuncia al fuero de su domicilio en cuantas cuestiones surjan con motivo de las obras objeto de este Proyecto.

#### **4.7. PRESCRIPCIONES GENERALES PARA LA EJECUCIÓN**

Todas las obras se ejecutarán siempre ateniéndose a las reglas de la buena construcción y con materiales de primera calidad, de acuerdo con las normas del presente Pliego.

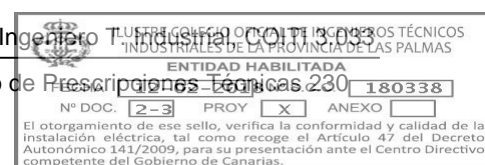
En aquellos casos que no se detallan en este Pliego de Condiciones, tanto en lo referente a los materiales como a la ejecución de las obras, el Contratista se atendrá a lo que la costumbre ha sancionado como norma de buena construcción.

#### **4.8. MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y LIMPIEZA**

El Contratista deberá proteger todos los materiales y la propia obra, contra todo deterioro y daños durante el período de construcción. Protegerá contra incendios todas las materias inflamables, dando cumplimiento a los reglamentos vigentes para el almacenamiento de explosivo y carburantes. Conservará en perfecto estado de limpieza todos los espacios interiores y exteriores de las construcciones, evacuando los desperdicios y basuras.

#### **4.9. MATERIALES QUE NO REÚNAN LAS CONDICIONES**

El Contratista ha inspeccionado y conoce perfectamente el lugar de las obras y tiene perfecto conocimiento de todas las condiciones relativas a los trabajos, ha estudiado y verificado los Planos y demás documentos del Proyecto, quedando entendido que ha hecho la proposición y suscribe el Contrato con entero conocimiento de las dificultades que pudieran presentarse, por todo no habrá lugar a reclamación por parte suya por ninguna causa.



**4.10. PLAZO DE GARANTÍA**

El plazo de garantía de las obras, será de UN AÑO contado a partir de la fecha de la recepción provisional de las obras. Durante este período, el Contratista mantendrá las obras en perfecto estado y serán a su cargo los gastos originados por la conservación y reparación de las mismas. Una vez cumplido dicho plazo, se efectuará el reconocimiento final de las obras, y si procede, su recepción definitiva.





# PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS INSTLACIONES ELÉCTRICAS



Índice

1. OBJETO ..... 236

2. CAMPO DE APLICACIÓN ..... 236

3. NORMATIVA DE APLICACIÓN ..... 236

4. CARACTERÍSTICAS, CALIDADES Y CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES ELÉCTRICOS..... 238

    4.1. Definición y clasificación de las instalaciones eléctricas ..... 238

    4.2. Componentes y productos constituyentes de la instalación ..... 238

    4.3. Control y aceptación de los elementos y equipos que conforman la instalación eléctrica ..... 241

    4.4. Conductores eléctricos ..... 242

    4.5. Conductores de protección ..... 242

    4.6. Identificación de conductores..... 243

    4.7. Tubos protectores ..... 243

    4.8. Canales protectoras..... 245

    4.9. Cajas generales de protección (CGP)..... 246

    4.10. Cajas de protección y medida (CPM)..... 246

    4.11. Interruptor de protección contra incendios (IPI)..... 247

    4.12. Cajas de empalme y derivaciones (CD) ..... 247

    4.13. Cuadros de mando y protección (CMP) ..... 247

    4.14. Línea general de alimentación (LGA)..... 248

    4.17. Dispositivo de control de potencia..... 249

    4.18. Dispositivos generales e individuales de mando y protección. .... 249

    4.19. Aparamenta eléctrica ..... 250

    4.20. Interruptores automáticos ..... 250

    4.21. Fusibles ..... 251

    4.22. Circuito o instalación de puesta a tierra ..... 251

    4.23. Luminarias ..... 251

    4.24. Lámparas y portalámparas ..... 252

    4.25.- Balastos..... 252

    4.26. Condensadores ..... 253

    4.27. Cebadores ..... 253

    4.28. Pequeño material y varios..... 253

5. DE LA EJECUCIÓN O MONTAJE DE LA INSTALACIÓN ..... 254

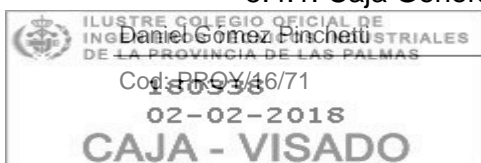
    5.1. Consideraciones generales..... 254

    5.2. Preparación del soporte de la instalación eléctrica ..... 254

    5.3. Comprobaciones iniciales ..... 255

    5.4. Fases de ejecución ..... 255

        5.4.1. Caja General de protección (CGP) ..... 255



5.4.2. Cajas de protección y de medida (CPM) ..... 256

5.4.3. Cajas de derivación (CD) ..... 257

5.4.4. Línea general de alimentación (LGA) ..... 257

5.4.5. Recinto de contadores (EM) ..... 258

5.4.6. Derivación individual (DI) ..... 259

5.4.7. Cuadros generales de distribución. dispositivos generales e individuales de mando y protección. Interruptor de control de potencia (ICP) ..... 260

5.4.8. Canalizaciones ..... 261

5.4.9. Instalación de las lámparas ..... 263

5.4.10. Señalización ..... 264

5.5. Instalación de puesta a tierra ..... 264

6.1. Acabados ..... 266

6.2. Control y aceptación ..... 266

6.3. Medición y abono ..... 269

7. RECONOCIMIENTOS, PRUEBAS Y ENSAYOS ..... 269

7.1. Reconocimiento de las obras ..... 269

7.2. Pruebas y ensayos ..... 270

8. Condiciones de mantenimiento y uso ..... 271

8.1. Conservación ..... 272

8.2. Reparación. Reposición ..... 273

9. INSPECCIONES PERIÓDICAS ..... 273

9.1. Certificados de inspecciones periódicas ..... 274

9.2. Protocolo genérico de inspección periódica ..... 275

9.3. De la responsabilidad de las inspecciones periódicas ..... 275

9.4. Inspecciones periódicas de instalaciones de baja tensión ..... 275

9.5. De los plazos de entrega y de validez de los certificados de inspección OCA ..... 276

9.6. De la gravedad de los defectos detectados en las inspecciones de las instalaciones y de las obligaciones del titular y de la empresa instaladora ..... 276

10. CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVO ..... 277

10.1. Del titular de la instalación ..... 277

10.2. De la dirección facultativa ..... 278

10.3. De la empresa instaladora o contratista ..... 279

10.4. De la empresa mantenedora ..... 279

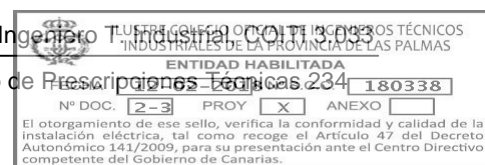
10.5. De los organismos de control autorizado ..... 280

11. CONDICIONES DE ÍNDOLE ADMINISTRATIVO ..... 281

11.1. Antes del inicio de las obras ..... 281

11.2. Documentación del proyecto ..... 283

11.3. Modificaciones y ampliaciones de las instalaciones y la documentación del proyecto ..... 284



11.3.1. Modificaciones y ampliaciones no significativas de las instalaciones eléctricas 284

11.3.2. Modificaciones y ampliaciones significativas de las instalaciones eléctricas .... 285

11.4. Documentación final ..... 285

11.5. Certificado de dirección y finalización de obra ..... 286

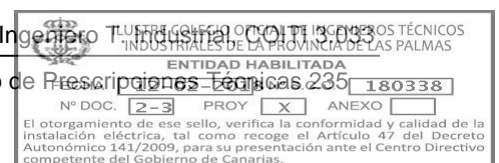
11.6. Certificado de instalación ..... 286

11.7. Libro de Órdenes ..... 287

11.8. Incompatibilidades ..... 287

11.9. Instalaciones ejecutadas por más de una empresa instaladora. .... 287

11.10. Subcontratación ..... 288



## 1. OBJETO

*Este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, el cual forma parte de la documentación del proyecto de referencia y que regirá las obras para la realización del mismo, determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de Instalaciones Eléctricas Interiores en Baja Tensión, acorde a lo estipulado por el REAL DECRETO 842/2002 de 2 de agosto por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, el DECRETO 141/2009, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento por el que se regulan los procedimientos administrativos relativos a la ejecución y puesta en servicio de las instalaciones eléctricas en Canarias, el REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, así como la ORDEN de 16 de Abril de 2011, por la que se aprueban las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace, en el ámbito de Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U. y Distribuidora Eléctrica del puerto de La Cruz, S.A.U., en el territorio de la Comunidad Autónoma de Canarias.*

*En cualquier caso, dichas normas particulares no podrán establecer criterios técnicos contrarios a la normativa vigente contemplada en el presente proyecto, ni exigir marcas comerciales concretas, ni establecer especificaciones técnicas que favorezcan la implantación de un solo fabricante o representen un coste económico desproporcionado para el usuario.*

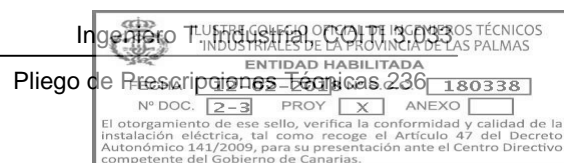
Las dudas que se planteasen en su aplicación o interpretación serán dilucidadas por la Dirección Facultativa de la obra. Por el mero hecho de intervenir en la obra, se presupone que la empresa instaladora y las subcontratas conocen y admiten el presente Pliego de Condiciones.

## 2. CAMPO DE APLICACIÓN

El presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares se refiere al suministro, instalación, pruebas, ensayos y mantenimiento de materiales necesarios en el montaje de instalaciones eléctricas interiores en Baja Tensión reguladas por el DECRETO 141/2009, de 10 de noviembre anteriormente enunciado, con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar social y la protección del medio ambiente, siendo necesario que dichas instalaciones eléctricas se proyecten, construyan, mantengan y conserven de tal forma que se satisfagan los fines básicos de la funcionalidad, es decir de la utilización o adecuación al uso, y de la seguridad, concepto que incluye la seguridad estructural, la seguridad en caso de incendio y la seguridad de utilización, de tal forma que el uso normal de la instalación no suponga ningún riesgo de accidente para las personas y cumpla la finalidad para la cual es diseñada y construida.

## 3. NORMATIVA DE APLICACIÓN

Además de las Condiciones Técnicas Particulares contenidas en el presente Pliego, serán de aplicación, y se observarán en todo momento durante la ejecución de la instalación eléctrica interior en BT, las siguientes normas y reglamentos:



Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.

Guía Técnica de aplicación al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

ORDEN de 16 de Abril de 2010, por la que se aprueban las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace, en el ámbito de Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U. y Distribuidora Eléctrica del puerto de La Cruz, S.A.U., en el territorio de la Comunidad Autónoma de Canarias.

Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico.

Ley 11/1997, de 2 de diciembre, de regulación del Sector Eléctrico Canario.

Ley 8/2005, de 21 de diciembre, de modificación de la Ley 11/1997, de 2 de diciembre, de regulación del Sector Eléctrico Canario.

Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.

Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

DECRETO 141/2009, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento por el que se regulan los procedimientos administrativos relativos a la ejecución y puesta en servicio de las instalaciones eléctricas en Canarias.

Real Decreto 47/2007, de 19 de enero, por el que se aprueba el Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción (si procede).

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Real Decreto 208/2005, de 25 de febrero, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.

Real Decreto 838/2002. Requisitos de eficiencia energética de los balastos de lámparas fluorescentes.

RESOLUCIÓN de 18 de enero de 1988 del M<sup>o</sup> de Industria y Energía, por la que se autoriza el empleo del sistema de instalación con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico.



Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y Seguridad Industrial.

ORDEN de 25 de mayo de 2007, por la que se regula el procedimiento telemático para la puesta en servicio de instalaciones eléctricas de baja tensión.

Ordenanzas Municipales del lugar donde se ubique la instalación.

Normas UNE / EN / ISO / ANSI / DIN de aplicación específica que determine el Ingeniero proyectista.

Y resto de normas o reglamentación que le sean de aplicación.

Salvo que se trate de prescripciones cuyo cumplimiento esté obligado por la vigente legislación, en caso de discrepancia entre el contenido de los documentos anteriormente mencionados se aplicará el criterio correspondiente al que tenga una fecha de aplicación posterior. Con idéntica salvedad, será de aplicación preferente, respecto de los anteriores documentos lo expresado en este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

#### **4. CARACTERÍSTICAS, CALIDADES Y CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES ELÉCTRICOS**

##### **4.1. Definición y clasificación de las instalaciones eléctricas**

Según Art. 3 del Decreto 141/2009, se define como "instalación eléctrica" todo conjunto de aparatos y de circuitos asociados destinados a la producción, conversión, transformación, transmisión, distribución o utilización de la energía eléctrica.

Asimismo y según Art. 3 del Decreto 141/2009 éstas se agrupan y clasifican en:

Instalación de baja tensión: es aquella instalación eléctrica cuya tensión nominal se encuentra por debajo de 1 kV ( $U < 1$  kV).

Instalación de media tensión: es aquella instalación eléctrica cuya tensión nominal es superior o igual a 1 kV e inferior a 66 kV ( $1 \text{ kV} \leq U < 66 \text{ kV}$ ).

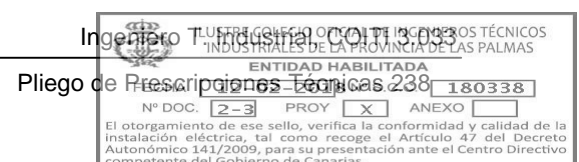
Instalación de alta tensión: es aquella instalación eléctrica cuya tensión nominal es igual o superior a 66 kV ( $U \geq 66 \text{ kV}$ ).

##### **4.2. Componentes y productos constituyentes de la instalación**

Genéricamente la instalación contará con:

Acometida.

Caja general de protección (CGP).



Caja de protección y medida (CPM). Para el caso de suministros para un único usuario o dos usuarios alimentados desde el mismo lugar.

Línea general de alimentación (LGA).

Conductores (tres de fase y uno de neutro) de cobre o aluminio.

Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.

Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.

Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.

Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa solo pueda abrir con la ayuda de un útil.

Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deben cumplir con lo prescrito en la Norma UNE que le es de aplicación. Incluirán el conductor de protección.

Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y construidos al efecto.

Centralización de contadores (CC).

Derivación individual (DI).

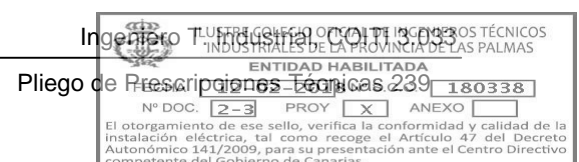
Conductores de cobre o aluminio.

Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.

Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.

Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.

Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa solo pueda abrir con la ayuda de un útil.





Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deben cumplir con lo prescrito en la Norma UNE que le es de aplicación. Incluirán el conductor de protección.

Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y construidos al efecto.

Cuadro general de distribución.

Interruptor general automático de corte omnipolar.

Interruptor diferencial general.

Dispositivos de corte omnipolar

Dispositivos de protección contra sobretensiones.

Interruptor de control de potencia (ICP).

Instalación interior.

Conductores de cobre o aluminio.

Circuitos.

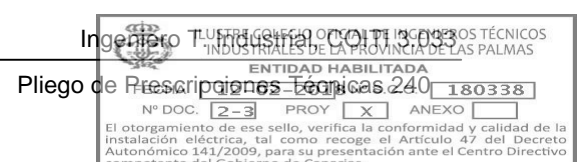
Puntos de luz (lámparas y luminarias) y tomas de corriente.

Regletas de la instalación como cajas de derivación, interruptores, conmutadores, base de enchufes, pulsadores, zumbadores.

En algunos casos la instalación incluirá:

Grupo electrógeno (GE) y/o SAI.

Interruptor de Protección Contra Incendios (IPI).



### 4.3. Control y aceptación de los elementos y equipos que conforman la instalación eléctrica

La Dirección Facultativa velará porque todos los materiales, productos, sistemas y equipos que formen parte de la instalación eléctrica sean de marcas de calidad (UNE, EN, CEI, CE, AENOR, etc.) y dispongan de la documentación que acredite que sus características mecánicas y eléctricas se ajustan a la normativa vigente, así como de los certificados de conformidad con las normas UNE, EN, CEI, CE u otras que le sean exigibles por normativa o por prescripción del proyectista y por lo especificado en el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

La Dirección Facultativa asimismo podrá exigir muestras de los materiales a emplear y sus certificados de calidad, ensayos y pruebas de laboratorios, rechazando, retirando, desmontando o reemplazando dentro de cualquiera de las etapas de la instalación los productos, elementos o dispositivos que a su parecer perjudiquen en cualquier grado el aspecto, seguridad o bondad de la obra.

Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos o verificaciones para el cumplimiento de sus correspondientes exigencias técnicas, según su utilización, estos podrán ser realizadas por muestreo u otro método que indiquen los órganos competentes de las Comunidades Autónomas, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos, debiendo aportarse o incluirse, junto con los equipos y materiales, las indicaciones necesarias para su correcta instalación y uso debiendo marcarse con las siguientes indicaciones mínimas:

Identificación del fabricante, representante legal o responsable de su comercialización.

Marca y modelo.

Tensión y potencia (o intensidad) asignadas.

Cualquier otra indicación referente al uso específico del material o equipo, asignado por el fabricante.

Concretamente por cada elemento tipo, estas indicaciones para su correcta identificación serán las siguientes:

Conductores y mecanismos:

- Identificación, según especificaciones de proyecto.
- Distintivo de calidad: Marca de Calidad AENOR homologada por el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo (MICT).

Contadores y equipos:

- Identificación: según especificaciones de proyecto.
- Distintivo de calidad: Tipos homologados por el MICT.

Cuadros generales de distribución:

- Distintivo de calidad: Tipos homologados por el MICT.

Aparatos y pequeño material eléctrico para instalaciones de baja tensión:

- Distintivo de calidad: Marca AENOR homologada por el Ministerio de Industria.



Cables eléctricos, accesorios para cables e hilos para electro-bobinas.

- Distintivo de calidad: Marca AENOR homologada por el MICT.

El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, marcado de calidad, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la Dirección Facultativa durante la ejecución de las obras.

Asimismo aquellos materiales no especificados en el presente proyecto que hayan de ser empleados para la realización del mismo, dispondrán de marca de calidad y no podrán utilizarse sin previo conocimiento y aprobación de la Dirección Facultativa.

#### 4.4. Conductores eléctricos

Los conductores y cables tendrán las características que se indican en los documentos del proyecto y en todo momento cumplirán con las prescripciones generales establecidas en la ICT-BT-19 del REBT.

Estos serán de cobre o aluminio y serán siempre aislados, excepto cuando vayan montados sobre aisladores, tal y como se indica en la ICT-BT-20 del REBT.

El cobre utilizado en la fabricación de cables o realización de conexiones de cualquier tipo o clase, cumplirá las especificaciones contenidas en la Norma UNE que le sea de aplicación y el REBT, siendo de tipo comercial puro, de calidad y resistencia mecánica uniforme y libre de todo defecto mecánico.

No se admite la colocación de conductores que no sean los especificados en los esquemas eléctricos del presente proyecto. De no existir en el mercado un tipo determinado de estos conductores la sustitución por otro habrá de ser autorizada por la Dirección Facultativa.

#### 4.5. Conductores de protección

Sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación a ciertos elementos con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

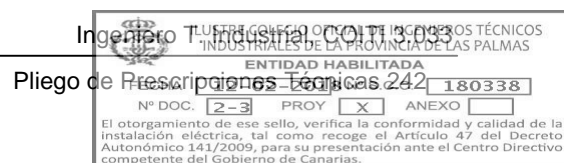
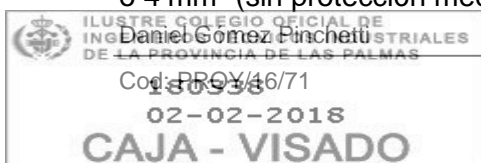
En el circuito de conexión a tierra, los conductores de protección unirán las masas al conductor de tierra.

Su sección vendrá determinada por los valores de la Tabla 2 de la ICT-BT-19.

En su instalación o montaje, se tendrá en cuenta:

En otros casos reciben igualmente el nombre de conductores de protección, aquellos conductores que unen las masas: al neutro de la red o a un relé de protección.

En todos los casos los conductores de protección que no forman parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección, al menos de: 2,5 mm<sup>2</sup> (con protección mecánica) o 4 mm<sup>2</sup> (sin protección mecánica).



Cuando el conductor de protección sea común a varios circuitos, la sección de ese conductor debe dimensionarse en función de la mayor sección de los conductores de fase.

Como conductores de protección pueden utilizarse conductores en los cables multiconductores, conductores aislados o desnudos que posean una envolvente común con los conductores activos, o conductores separados desnudos o aislados.

Cuando la instalación consta de partes de envolventes de conjuntos montadas en fábrica o de canalizaciones prefabricadas con envolvente metálica, estas envolventes pueden ser utilizadas como conductores de protección si satisfacen, simultáneamente, las tres condiciones siguientes:

- Su continuidad eléctrica debe ser tal que no resulte afectada por deterioros mecánicos, químicos o electroquímicos.
- Su conductibilidad debe ser, como mínimo, igual a la que resulta por la aplicación del presente apartado.
- Deben permitir la conexión de otros conductores de protección en toda derivación predeterminada.

La cubierta exterior de los cables con aislamiento mineral, puede utilizarse como conductor de protección de los circuitos correspondientes, si satisfacen simultáneamente las condiciones a) y b) anteriores. Otros conductos (agua, gas u otros tipos) o estructuras metálicas, no pueden utilizarse como conductores de protección (CP ó CPN).

Los conductores de protección deben estar convenientemente protegidos contra deterioros mecánicos, químicos y electroquímicos y contra los esfuerzos electrodinámicos.

Las conexiones deben ser accesibles para la verificación y ensayos, excepto en el caso de las efectuadas en cajas selladas con material de relleno o en cajas no desmontables con juntas estancas.

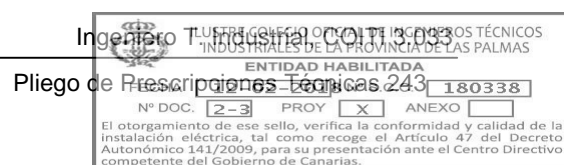
Ningún aparato deberá ser intercalado en el conductor de protección, aunque para los ensayos podrán utilizarse conexiones desmontables mediante útiles adecuados.

#### 4.6. Identificación de conductores

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificados, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos o por inscripciones sobre el mismo, cuando se utilicen aislamientos no susceptibles de coloración. El conductor neutro se identificará por el color azul claro y el conductor de protección por el doble color amarillo-verde. Los conductores de fase se identificarán por los colores marrón, negro. Cuando se considere necesario identificar tres fases diferentes, podrá utilizarse el color gris para la tercera.

#### 4.7. Tubos protectores

Los tubos y accesorios protectores, podrán ser de tipo metálico, no metálico o compuestos y en todo caso estarán fabricados de un material resistente a la corrosión y a los ácidos, y al mismo tiempo no propagador de la llama, acorde a lo estipulado en la ITC-BT-21 del REBT para instalaciones interiores o receptoras.



Los mismos podrán ser rígidos, curvables, flexibles o enterrados, según las Normas UNE que les sean de aplicación.

Con respecto a sus dimensiones y roscas se estará a lo dispuesto en cada una de las Normas UNE que les sean de aplicación.

El diámetro interior mínimo de los tubos vendrá determinado y declarado por el fabricante.

En función del tipo de instalación, los diámetros exteriores mínimos y todas las características mínimas (resistencia a compresión, resistencia al impacto, temperaturas mínima y máxima de instalación y servicio, resistencia a la penetración del agua, resistencia al curvado, resistencia a la corrosión, resistencia a la tracción, resistencia a la propagación de la llama, a cargas suspendidas, etc.) de los tubos en canalizaciones fijas en superficie, tubos en canalizaciones empotradas, canalizaciones aéreas o con tubos al aire y en tubos en canalizaciones enterradas, vendrán definidas por las tablas de la ITC-BT-21 del REBT.

La instalación y puesta en obra de los tubos de protección, deberá cumplir lo indicado a continuación o en su defecto lo prescrito en la Norma UNE que le sea de aplicación y en las ITC-BT-19 e ITC-BT-20.

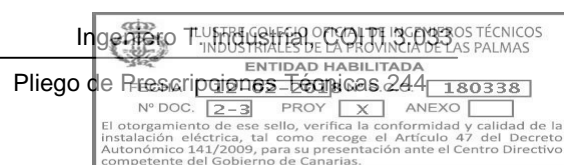
Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores. Se dispondrán de registros (los cuales también podrán ser utilizados como cajas de empalme y derivación) en cantidad suficiente, a distancias máximas de 15 m, para permitir una fácil introducción y retirada de los conductores, e irán por rozas.

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de las cajas apropiadas, con dimensiones adecuadas, de material aislante y no propagador de la llama. En ningún caso los conductores podrán ser unidos mediante empales o mediante derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí, sino que tendrán que unirse obligatoriamente mediante bornes de conexión o regletas de conexión.

Su trazado se hará siguiendo líneas verticales y horizontales paralelas a las aristas de los paramentos que limitan el local donde se efectúa la instalación.

Las rozas verticales se separarán al menos 20 cm. de cercos, su profundidad será de 4 cm. y su anchura máxima el doble de la profundidad. Si hay rozas paralelas a los dos lados del muro, estarán separado 50 cm. Se cubrirán con mortero o yeso. Los conductores se unirán en las cajas de derivación, que se separarán 20 cm. del techo, sus tapas estarán adosadas al paramento y los tubos aislantes se introducirán al menos 0,5 cm. en ellas.

En los tubos metálicos sin aislamiento interior deberá tenerse en cuenta los posibles efectos de condensación de agua en su interior para lo cual deberá elegirse convenientemente su trazado.



Queda terminantemente prohibida la utilización de los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Aquellos tubos metálicos que sean accesibles estarán puestos a tierra y se garantizará en todo momento su continuidad eléctrica. Cuando el montaje se realice con tubos metálicos flexibles, la distancia máxima entre dos puestas a tierra no superará, en ninguna circunstancia, más de 10 m.

Las canalizaciones estarán protegidas del calor mediante pantallas de protección calorífuga o alejando convenientemente la instalación eléctrica de las posibles fuentes de calor o mediante selección de aquella que soporte los efectos nocivos que se puedan presentar.

En cuanto a las condiciones de montaje fijo de tubos en superficie, éstos deberán cumplir obligatoriamente las especificaciones establecidas en el apartado 2.2 de la ITC-BT-21 del REBT.

Asimismo y con respecto a las condiciones de montaje fijo de tubos empotrados, éstos deberán cumplir obligatoriamente las especificaciones establecidas en el apartado 2.3 de la ITC-BT-21 del REBT.

De igual forma las condiciones de montaje al aire quedan establecidas y éstas deberán cumplir obligatoriamente las especificaciones establecidas en el apartado 2.4 de la ITC-BT-21 del REBT.

#### 4.8. Canales protectoras

Estará constituida por un perfil de paredes perforadas o no perforadas cuya finalidad es la de alojar a los conductores eléctricos y estará cerrada con tapa desmontable según ITC-BT-01, siendo conformes a lo dispuesto en las Normas UNE que le sean de aplicación.

Para garantizar la continuidad de sus características de protección, su montaje se realizará siguiendo las instrucciones facilitadas por el fabricante.

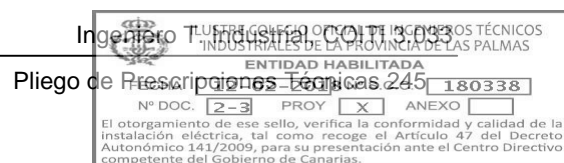
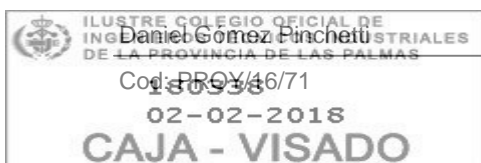
Sus características mínimas, para instalaciones superficiales, serán las establecidas en la tabla 3.2 de la ITC-BT-21 del REBT.

La instalación y puesta en obra de las canales protectoras, deberá cumplir lo indicado a continuación o en su defecto lo prescrito en la Norma UNE que le sea de aplicación y en las ITC-BT-19 e ITC-BT-20.

Su trazado se hará siguiendo preferentemente los paramentos verticales y horizontales paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se ejecuta la instalación eléctrica.

Las canales con conductividad eléctrica serán conectadas a la red de tierra para garantizar su continuidad eléctrica.

Las canales no podrán ser utilizados como conductores de protección o de neutro, salvo en lo dispuesto en la ITC-BT-18 para las de tipo prefabricadas.



#### 4.9. Cajas generales de protección (CGP)

Solamente podrán usarse en el presente proyecto Cajas Generales de Protección (CGP) acorde a las especificaciones técnicas que facilite la compañía suministradora de electricidad y que estén homologadas por la Administración competente, en concreto por lo marcado en el apartado 4 de las vigentes Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora.

Las CGP estarán constituidas por una envolvente aislante, precintable, que contenga fundamentalmente los bornes de conexión y las bases de los cortacircuitos fusibles para todos los conductores de fase o polares, que serán del tipo NH con bornes de conexión y una conexión amovible situada a la izquierda de las fases para el neutro.

Las CGP dispondrán de un sistema mediante el que la tapa, en posición abierta, quede unida al cuerpo de la caja sin que entorpezca la realización de trabajos en el interior. En los casos que la tapa esté unida mediante bisagras, su ángulo de apertura será superior a 90°.

El cierre de las tapas se realizará mediante dispositivos de cabeza triangular, de 11 mm de lado. En el caso que los dispositivos de cierre sean tornillos deberán ser imperdibles. Todos estos dispositivos tendrán un orificio de 2 mm de diámetro, como mínimo, para el paso del hilo precinto.

Estarán provistas de fusibles cortacircuitos en todos los conductores de fase o polares, con poder de corte al menos igual a la corriente de cortocircuito prevista en el punto de su instalación. Una vez instaladas tendrán un grado de protección IP43 e IK 08, según Normas UNE que le son de aplicación, siendo además de tipo precintable.

En todo caso, cumplirán con las prescripciones de la ITC-BT-13 del REBT.

#### 4.10. Cajas de protección y medida (CPM)

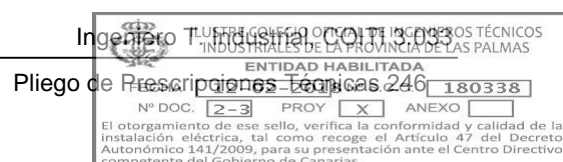
Solamente podrán usarse en el presente proyecto Cajas de Protección y de Medida (CPM) acorde a las especificaciones técnicas establecidas en el apartado 5 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora y que estén homologadas por la Administración competente en función del número y naturaleza del suministro.

En todo caso, cumplirán con las prescripciones del punto 2 de la ITC-BT-13 del REBT.

Una vez instaladas tendrán un grado de protección IP43 e IK 08 según Normas UNE que le son de aplicación, siendo además de tipo precintable.

Su envolvente dispondrá de ventilación interna para evitar los efectos de la condensación. Si se emplea material transparente para facilitar la lectura de los equipos, éste será resistente a la acción de los rayos ultravioletas.

Todos los tipos estarán dimensionados de modo que permitan albergar en su interior el discriminador horario requerido para la "tarifa nocturna".



La CPM deberá ser accesible permanentemente desde la vía pública, y su ubicación se establecerá de forma que no cree servidumbres de paso o utilización de vías públicas para el trazado de los conductores de la DI.

#### 4.11. Interruptor de protección contra incendios (IPI)

Será instalado obligatoriamente en aquellas instalaciones que deban dejarse total o parcialmente fuera de servicio por parte de los equipos de emergencia en caso de incendio, según lo indicado por las Ordenanzas Municipales y demás normativa de aplicación.

Se situará aguas abajo de la CGP y le será de aplicación todo lo dispuesto en los epígrafes anteriores de Cajas de Protección y Medida y Cajas Generales de Protección.

#### 4.12. Cajas de empalme y derivaciones (CD)

Sus características, dispositivos de fijación, entrada y salida de los cables, conexiones de las CD son los descritos en la memoria y en el presupuesto del presente proyecto y serán acorde a lo estipulado en el capítulo 8 de las Normas Particulares de Instalaciones de enlace de la compañía suministradora.

Todos los cambios de direcciones en tubos rígidos y empalmes de conductores y otros en tubos de cualquier clase en instalaciones interiores, se llevarán a cabo por medio de cajas de derivación o registro que serán de plástico con protección antipolvo y estancas para circuitos exteriores. Sólo podrán sustituirse por cajas metálicas estancas u otras cuando lo autorice por escrito la Dirección Facultativa.

#### 4.13. Cuadros de mando y protección (CMP)

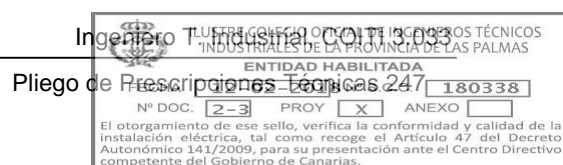
Se emplearán los Cuadros de Mando y Protección (CMP) descritos en la memoria y en el presupuesto del presente proyecto. Estarán contruidos con materiales adecuados no inflamables y en función de la tarifa a aplicar y convenientemente dotados de los mecanismos de control necesarios por exigencia de su aplicación.

Su envolvente se ajustará a las Normas UNE que le son de aplicación, con un grado de protección IP30 e IK07. La envolvente para el Interruptor de Control de Potencia (ICP) será homologado oficialmente, de tipo precintable y de dimensiones aprobadas por la compañía suministradora de energía eléctrica, acorde a lo estipulado en la ITC-BT-17 del REBT.

Dispondrá de los dispositivos generales e individuales de mando y protección y como mínimo:

Un interruptor general automático de corte omipolar de accionamiento manual dotado de elementos de protección frente a sobrecargas y cortocircuitos, siendo independiente del interruptor de control de potencia.

Un interruptor diferencial general para protección contra contactos indirectos de todos los circuitos.





Dispositivos de corte omnipolar para protección de sobrecargas y cortocircuitos por cada circuito interior del local, Industria o vivienda del usuario.

Dispositivos de protección contra sobretensiones según ITC-BT-23 del REBT, si fuera necesario.

Se podrá instalar un interruptor diferencial para protección contra contactos indirectos por cada circuito. En este caso se podrá omitir el interruptor diferencial general. Si el montaje se realiza en serie, deberá existir selectividad entre ellos.

Los dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de los circuitos interiores serán de corte omnipolar y tendrán los polos protegidos que corresponda al número de fases del circuito que protegen.

#### 4.14. Línea general de alimentación (LGA)

La línea general de alimentación (LGA) es el circuito que parte de la caja general de protección hasta una o varias centralizaciones de contadores.

Le será de aplicación lo indicado en la ITC-BT-14 del REBT y las condiciones recogidas en el apartado 7 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora.

El tipo de canalización empleado y sus dimensiones son las especificadas en la memoria del presente proyecto así como también los datos de sección y aislamiento de conductores, la denominación técnica del cable, la de su cubierta y composición del conductor, los valores de las caídas de tensión admisibles, las secciones del neutro, las intensidades máximas admisibles, etc., empleándose obligatoriamente cables no propagadores del incendio y con emisión de humos de opacidad reducida.

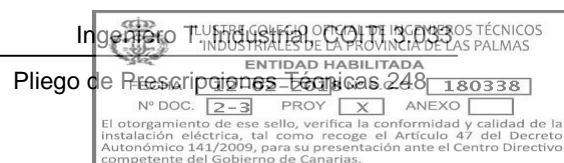
Cuando la LGA discorra verticalmente lo hará por el interior de una canaladura o conducto de obra de fábrica empotrado o adosado al hueco de la escalera por lugares de uso común. La LGA no podrá ir adosada o empotrada a la escalera o zona de uso común cuando estos recintos sean protegidos conforme a lo establecido en el Código Técnico de la Edificación (CTE).

#### 4.15.- Contadores y equipos de medida (em)

Se entiende por Equipo de Medida el Conjunto de Contador o contadores y demás elementos necesarios para el control y medida de la energía eléctrica.

Le será de aplicación lo indicado en la ITC-BT-16 del REBT y en el apartado 9 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora.

Se prestará especial atención a las medidas correctoras establecidas en el presente proyecto descritas en la memoria, relativas a la ubicación e instalación de la centralización de contadores para minimizar los posibles riesgos de incendio (ventilación, evacuación de humos, sectorización del incendio, etc.), especialmente en casos tales como centralizaciones situadas en vestíbulos o pasillos de entrada a edificios, que formen parte de recorridos de evacuación.



Los EM estarán contenidos en módulos, paneles o armarios que constituirán conjuntos con envolvente aislante precintable.

El grado de protección mínimo será:

- Para instalaciones de tipo interior: IP 40; IK 09.
- Para instalaciones de tipo exterior: IP 43; IK 09.

Estos conjuntos deben cumplir las Normas UNE que les sean de aplicación.

#### 4.16.- Derivación individual (DI)

Es la parte de la instalación que, partiendo de la LGA suministra energía eléctrica a una instalación de usuario. Se inicia en el embarrado y comprende los fusibles de seguridad, el conjunto de medida y los dispositivos generales de mando y protección.

Le será de aplicación lo dispuesto en la ITC-BT-15 del REBT y en el epígrafe 10 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora.

La descripción de las DI seleccionadas, sus longitudes, trazados y características de la instalación son las reflejadas en la memoria del presente proyecto así como en la misma se contemplan los datos del tipo de hilo de mando empleado para la aplicación de diferentes tarifas, el tipo de canalización a usar y sus dimensiones, así como las dimensiones mínimas de las canaladuras para trazados verticales, según lo dispuesto en la tabla 1 del apartado 2 de la ITC-BT-15 del REBT, las características, sección y aislamiento de los conductores elegidos.

Cada derivación individual será totalmente independiente de las derivaciones correspondientes a otros usuarios.

#### 4.17. Dispositivo de control de potencia

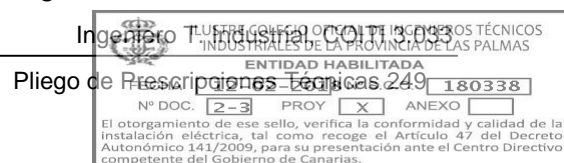
Estará regulado por la ITC-BT-17 del REBT y el apartado 11 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora.

Los datos de situación del dispositivo de control de potencia, de la descripción de la envolvente y de las características y descripción del dispositivo de control de potencia son los determinados en la memoria del presente proyecto.

#### 4.18. Dispositivos generales e individuales de mando y protección.

Estarán regulados por la ITC-BT-17 del REBT y por lo especificado en el apartado 12 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora, adoptándose las medidas oportunas para evitar peligros adicionales en caso de incendios, prestando especial atención a la ubicación de los cuadros en recintos que formen parte de las vías de evacuación (como por ejemplo en vestíbulos).

Los datos de situación y número de cuadros de distribución que alojarán los dispositivos de mando y protección, así como su composición y características son los definidos en la memoria del presente proyecto, así como los relativos a evolutivos, Interruptor General Automático (IGA) y las medidas de protección contra sobreintensidades adoptadas según ITC-BT-22 e ITC-BT-26, las



relativas a medidas de protección contra sobretensiones (ITC-BT-23 e ITC-BT-26) y de medidas de protección contra los contactos directos e indirectos (ITC-BT-24 e ITC-BT-26).

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección serán como mínimo:

Un interruptor general automático de corte omnipolar, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección y sobrecarga y cortocircuitos. Este interruptor será independiente del dispositivo de control de potencia.

Un interruptor diferencial general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos; salvo que la protección contra contactos indirectos se efectúe mediante otros dispositivos de acuerdo con la ITC-BT-24 del REBT.

Dispositivos de corte omnipolar, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores del local, Industria o vivienda del usuario.

Dispositivo de protección contra sobretensiones, según ITC-BT-23 del REBT, si fuese necesario.

Los dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de los circuitos interiores serán de corte omnipolar y tendrán los polos protegidos que corresponda al número de fases del circuito que protegen. Sus características de interrupción estarán de acuerdo con las corrientes admisibles de los conductores del circuito que protegen.

#### 4.19. Aparatación eléctrica

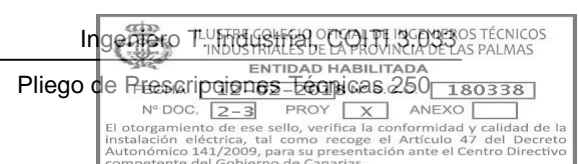
Todos los aparatos de maniobra, protección y medida serán procedentes de firmas de reconocida solvencia y homologados, no debiendo ser instalados sin haber sido examinados previamente por la Dirección Facultativa, quien podrá rechazarlos, si a su juicio no reúnen las debidas condiciones de calidad.

#### 4.20. Interruptores automáticos

Los interruptores serán de corte omnipolar, con la topología, denominación y características establecidas en la Memoria Descriptiva y en los Diagramas Unifilares del presente proyecto, pudiendo ser sustituidos por otros, de denominación distinta, siempre que sus características técnicas se ajusten al tipo exigido, lleven impresa la marca de conformidad a Normas UNE y haya sido dada la conformidad por la Dirección Facultativa.

En cualquier caso, queda terminantemente prohibida la sustitución de alguna de las protecciones señaladas en los esquemas eléctricos y documentos del presente proyecto, salvo autorización expresa y por escrito de la Dirección Facultativa, por no existir un tipo determinado en el mercado.

El interruptor general automático de corte omnipolar tendrá poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación, de 4,5kA como mínimo.



Los demás interruptores automáticos y diferenciales deberán resistir las corrientes de cortocircuito que puedan presentarse en el punto de su instalación. La sensibilidad de los interruptores diferenciales responderá a lo señalado en la ITC-BT-24 del REBT.

Los interruptores automáticos llevarán marcada su intensidad y tensión nominal, el símbolo de la naturaleza de corriente en que hayan de emplearse y el símbolo que indique las características de desconexión, de acuerdo con la norma que le corresponda, o en su defecto, irán acompañados de las curvas de desconexión.

Todos los interruptores deberán haber sido sometidos a las pruebas de tensión, aislamiento, resistencia al calor y demás ensayos, exigidos por las normas UNE para este tipo de material.

#### 4.21. Fusibles

Los fusibles cumplirán la condición de permitir su recambio bajo tensión de la instalación sin peligro alguno. Deberán llevar marcada la intensidad y tensión nominales de trabajo para las que han sido construidos.

Los fusibles se ajustarán a las pruebas de tensión, aislamiento, resistencia al calor, fusión y cortacircuitos exigido a esta clase de material por las normas UNE correspondientes.

Los zócalos serán de material aislante resistente a la humedad y de resistencia mecánica adecuada, no debiendo sufrir deterioro por las temperaturas a que dé lugar su funcionamiento en las máximas condiciones posibles admitidas.

Las cubiertas o tapas deben ser tales que eviten por completo la proyección de metal en caso de fusión y eviten que las partes en tensión puedan ser accesibles en servicio normal.

#### 4.22. Circuito o instalación de puesta a tierra

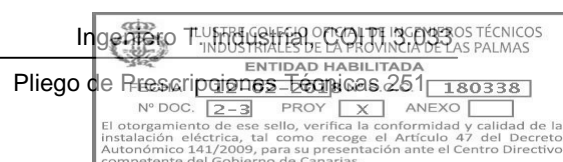
Estará formado por un circuito cuyas características, forma y lugar de su instalación seguirán estrictamente lo descrito en la Memoria Descriptiva y demás documentos del presente proyecto, los cuales estarán acordes, en todo momento, con las prescripciones establecidas en las Instrucciones ITC-BT-18 e ITC-BT-26 del REBT.

#### 4.23. Luminarias

Serán de los tipos señalados en la memoria del presente proyecto o equivalentes y cumplirán obligatoriamente las prescripciones fijadas en la Instrucción ITC-BT-44 del REBT. En cualquier caso serán adecuadas a la potencia de las lámparas a instalar en ellas y cumplirán con lo prescrito en las Normas UNE correspondientes.

Tendrán curvas fotométricas, longitudinales y transversales simétricas respecto a un eje vertical, salvo indicación expresa en sentido contrario en alguno de los documentos del Proyecto o de la Dirección Facultativa.

Su masa no sobrepasará los 5 Kg de peso cuando éstas se encuentren suspendidas excepcionalmente de cables flexibles.



La tensión asignada de los cables utilizados será como mínimo la tensión de alimentación y nunca inferior a 300/300 V siendo necesario que el cableado externo de conexión a la red disponga del adecuado aislamiento eléctrico y térmico.

Las partes metálicas accesibles (partes incluidas dentro del volumen de accesibilidad, ITC-BT-24) luminarias que no sean de Clase I o Clase II deberán tener un elemento de conexión para su puesta a tierra.

De acuerdo con el Documento Básico DB HE-3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación del Código Técnico de la Edificación (CTE), los edificios deben disponer de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente, disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural en las zonas que reúnan determinadas condiciones.

#### 4.24. Lámparas y portalámparas

Queda prohibido el uso de lámparas de gases con descargas a alta tensión en el interior de las viviendas. En el interior de locales comerciales y edificios se podrán utilizar cuando su emplazamiento esté fuera del volumen de accesibilidad o cuando se instalen barreras o envolventes separadoras tal y como se define en la ITC-BT-24 del REBT.

Las lámparas de descarga tendrán el alojamiento necesario para la reactancia, condensador, cebadores, y los accesorios necesarios para su fijación.

Todas las lámparas llevarán grabadas claramente las siguientes indicaciones:

Marca de origen.

Potencia nominal en vatios.

Condiciones de encendido y color aparente.

Los portalámparas serán de alguno de los tipos, formas y dimensiones exigidos por la Norma UNE para estos equipos, recomendándose que éstos sean diferentes cuando las lámparas sean alimentadas a distintas tensiones. Si se emplean portalámparas con contacto central, se conectará a éste el conductor de fase o polar y el neutro al contacto correspondiente a la parte exterior.

#### 4.25.- Balastos

Equipo que sirve para mantener un flujo de corriente estable en lámparas, ya sea un tubo fluorescente, lámpara de vapor de sodio, lámpara de haluro metálico o lámpara de vapor de mercurio. Vulgarmente al balasto se lo conoce como reactancia ya que debido a la corriente alterna la bobina del balasto presenta reactancia inductiva.

Cumplirán las normas UNE que les sean de aplicación y llevarán grabadas de forma clara e indeleble las siguientes indicaciones:

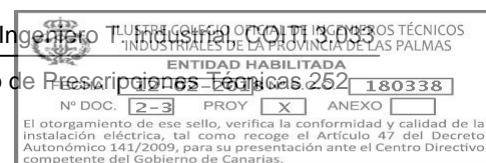
Marca de origen.

Modelo.

Esquema de conexión con todas las indicaciones para la utilización correcta de los bornes o conductores del exterior del balasto.

Tensión, frecuencia y corriente nominal de alimentación.

Potencia nominal.



Factor de potencia.

#### 4.26. Condensadores

Dispositivo que almacena energía eléctrica. Es un componente pasivo.

Estarán constituidos por recipientes herméticos y arrollamientos de dos hojas de aluminio aisladas entre sí por capas de papel impregnado en aceite o parafina y conexiones en paralelo entre arrollamientos.

Deberán elevar el factor de potencia hasta un mínimo de 0,85.

Llevarán grabadas de forma clara e indeleble las siguientes indicaciones:  
Marca de origen.

Capacidad.

Tensión de alimentación.

Tipo de corriente para la que está previsto.

Temperatura máxima de funcionamiento.

#### 4.27. Cebadores

Dispositivo necesario para el encendido de algunos objetos eléctricos, como por ejemplo los tubos fluorescentes.

Estarán constituidos por recipientes y contactores a base de dos láminas bimetálicas. Incluirán condensador para eliminación de interferencias de radiodifusión de capacidad comprendida entre 0,005 y 0,02 microfaradios.

Llevarán grabadas de forma clara e indeleble las siguientes indicaciones:  
Marca de origen.

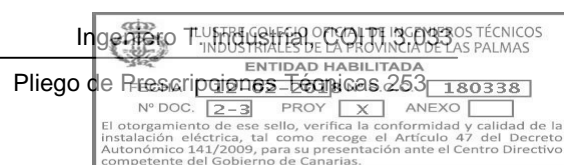
Tipo de referencia al catálogo del fabricante.

Indicará el circuito y el tipo de lámpara o lámparas para la que es utilizable.

#### 4.28. Pequeño material y varios

Todo el pequeño material a emplear en las instalaciones será de características adecuadas al fin que debe cumplir, de buena calidad y preferiblemente de marca y tipo de reconocida solvencia, reservándose la Dirección Facultativa la facultad de fijar los modelos o marcas que juzgue más convenientes.

En ningún caso los empalmes o conexiones significarán la introducción en el circuito de una resistencia eléctrica superior a la que ofrezca un metro del conductor que se emplee.



## 5. DE LA EJECUCIÓN O MONTAJE DE LA INSTALACIÓN

### 5.1. Consideraciones generales

Las instalaciones eléctricas de Baja Tensión serán ejecutadas por instaladores eléctricos autorizados, para el ejercicio de esta actividad, según DECRETO 141/2009 e Instrucciones Técnicas Complementarias ITC del REBT, y deberán realizarse conforme a lo que establece el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y a la reglamentación vigente.

La Dirección Facultativa rechazará todas aquellas partes de la instalación que no cumplan los requisitos para ellas exigidas, obligándose la empresa instaladora autorizada o Contratista a sustituirlas a su cargo.

Se cumplirán siempre todas las disposiciones legales que sean de aplicación en materia de seguridad y salud en el trabajo.

### 5.2. Preparación del soporte de la instalación eléctrica

El soporte estará constituido por los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o empotrada.

En el caso de instalación vista, esta se fijará con tacos y tornillos a paredes y techos, utilizando como aislante protector de los conductores tubos, bandejas o canaletas.

Para la instalación empotrada los tubos flexibles de protección, se dispondrán en el interior de rozas practicadas a los tabiques. Las rozas no tendrán una profundidad mayor de 4 cm sobre ladrillo macizo y de 1 canuto sobre el ladrillo hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad.

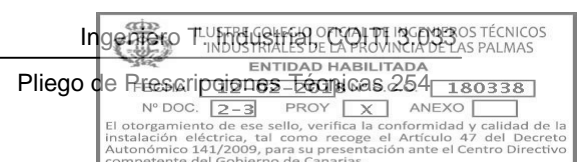
Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Si no es así tendrá una longitud máxima de 100 cm. Cuando se realicen rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas, será de 50 cm.

Se colocarán registros con una distancia máxima de 15 m. Las rozas verticales se separarán de los cercos y premarcos al menos 20 cm y cuando se dispongan rozas por dos caras de paramento la distancia entre dos paralelas será como mínimo de 50 cm, y su profundidad de 4 cm para ladrillo macizo y 1 canuto para ladrillo hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad.

Si el montaje fuera superficial el recorrido de los tubos, de aislante rígido, se sujetará mediante grapas y las uniones de conductores se realizarán en cajas de derivación igual que en la instalación empotrada.

Se realizará la conexión de los conductores a las regletas, mecanismos y equipos.

Se ejecutará la instalación interior, la cual si es empotrada, se realizarán, rozas siguiendo un recorrido horizontal y vertical y en el interior de las mismas se alojarán los tubos de aislante flexible.



### 5.3. Comprobaciones iniciales

Se comprobará que todos los elementos y componentes de la instalación eléctrica de baja tensión, coinciden con su desarrollo en el proyecto, y en caso contrario se redefinirá en presencia de la Dirección Facultativa. Se marcarán, por instalador autorizado y en presencia de la Dirección Facultativa, los diversos componentes de la instalación, como tomas de corriente, puntos de luz, canalizaciones, cajas.

Al marcar los tendidos de la instalación se tendrá en cuenta la separación mínima de 30 cm con la instalación de abastecimiento de agua o fontanería.

Se comprobará la situación de la acometida, ejecutada ésta según REBT.

### 5.4. Fases de ejecución

#### 5.4.1. Caja General de protección (CGP)

Se instalarán en la fachada exterior de la edificación donde se ejecuta la instalación eléctrica, preferentemente en lugares de libre y permanente acceso desde la vía pública. Si la fachada no linda con la vía pública, la CGP se situará en el límite entre las propiedades públicas y privadas y en todo caso se adoptarán las medidas necesarias para que el emplazamiento seleccionado esté lo más próximo a la red de distribución urbana o Centro de Transformación (CT), así como lo suficientemente alejado del resto de las instalaciones (abastecimiento de agua, gas, teléfono, audiovisuales y telecomunicaciones, etc.), según estipula las ITC-BT-06 e ITC-BT-07 del REBT.

Si el local o edificación alberga en su interior un Centro de Transformación (CT) para distribución en Baja Tensión se permitirá que los fusibles del cuadro de BT de dicho centro de transformación se utilicen como protección de la línea general de alimentación (LGA). En esta circunstancia el mantenimiento de esta protección corresponderá a la compañía suministradora de electricidad.

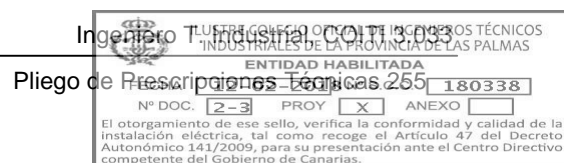
La disposición para entrada y salida de los cables por la parte inferior de las CGP de intensidades superiores a 100 A, será tal que permita la conexión de los mismos sin necesidad de ser enhebrados.

Las CGP de intensidades superiores a 100 A dispondrán de un orificio independiente que permita el paso de un cable aislado, de hasta 50 mm<sup>2</sup>, para la puesta a tierra del neutro.

Los orificios para el paso de los cables llevarán incorporados dispositivos de ajuste, que se suministrarán colocados en su emplazamiento o en el interior de las CGP.

Los dispositivos de ajuste dispondrán de un sistema de fijación tal que permita que, una vez instalados, sean solidarios con la CGP, pero que, en cuanto se abra la CGP, sean fácilmente desmontables.

Las bases de las CGP -caras inferiores destinadas a la entrada de cables- deben permitir la fácil adaptación de la canal protectora de los cables de la acometida. Cuando el acceso de los cables a las CGP esté previsto mediante tubos de protección, la arista exterior de éstos más próxima a la pared de fijación, no distará más de 25 mm del plano de fijación de la CGP.





Las conexiones de entrada y salida se efectuarán mediante terminales de pala, en aquellas CGP provistas de bases de cortacircuitos del tipo de cuchilla, excepto en aquellas con tipo cuchilla tamaño 00.

En el diseño de las CGP con entrada y salida por su parte inferior, la disposición relativa de las conexiones se efectuará teniendo en cuenta que, normalmente, la última operación de conexión corresponde a los cables de la empresa suministradora de la energía.

Los dispositivos que se utilicen para sujetar los conductores a los bornes de las CGP de 63 A, no deberán emplearse para sujetar otros elementos.

Las dimensiones finales de la CGP serán las mínimas tales que admitan en su totalidad los terminales de pala de las conexiones de entrada y salida de los cables.

Las CGP deberán tener su interior ventilado con el fin de evitar las condensaciones. Los elementos que proporcionen esta ventilación no deberán reducir su grado de protección.

Si la trasera de la CGP da a un local o zona no común del edificio, se colocará en la parte trasera del mismo una plancha metálica de 2,5 mm de espesor, de tal manera que proteja a éste de cualquier golpe o taladro que involuntariamente se pueda realizar.

Si la acometida es aérea, las CGP podrán montarse superficialmente a una altura del suelo entre 3 y 4 m.

Si la acometida es subterránea, las CGP se instalarán siempre en un nicho alojado en la pared, dotada de puerta metálica (aluminio o acero inoxidable) y grado de protección IK 10, con revestimiento exterior para protección contra la corrosión, con candado o llave normalizada por la compañía suministradora. La parte inferior de la puerta se encontrará a una distancia mínima de 30 cm y máxima de 90 cm del suelo.

Por cada línea de alimentación se dispondrá una sola CGP, no pudiéndose alojar más de dos CGP en un mismo nicho. Cuando para un suministro se precisen más de dos cajas, podrán utilizarse otras soluciones técnicas previo acuerdo entre la Propiedad y la empresa suministradora.

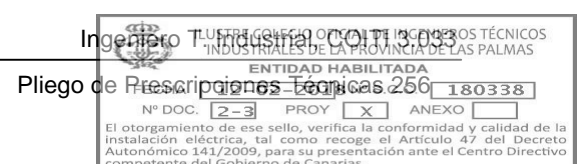
#### 5.4.2. Cajas de protección y de medida (CPM)

Con respecto a su instalación o montaje se aplicará lo expuesto en el apartado anterior del presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares con la salvedad de que su montaje no puede ser de tipo superficial.

Los dispositivos de lectura y equipos que albergan este tipo de cajas deberán estar instalados a una altura comprendida entre 0,7 m y 1,80 m

Las CPM serán de doble aislamiento, de tipo exterior y se situarán:

Empotradas en las fachadas de las viviendas.



Empotradas en las vallas o muros de cerramiento.

Alojadas en el interior de un monolito o zócalo situado en los límites de la propiedad, en zonas rurales y cuando no exista cerramiento.

Se mimetizará el efecto visual de la CPM sobre la pared o el entorno.

Para las CPM que deban instalarse en cascos históricos, su ubicación será en el interior del vestíbulo de acceso al inmueble, realizándose con el consentimiento de la empresa suministradora, y siempre que se trate de obras de rehabilitación o reforma, no autorizándose este tipo de instalaciones en obras de nueva construcción.

Se podrán admitir otras soluciones en casos excepcionales motivadas por el entorno histórico-artístico, estas soluciones contemplarán las disposiciones municipales y características y tipología de la red.

Deberá cumplir las características destacadas anteriormente para las CGP, salvo que no se admitirá el montaje superficial y que su grado de protección será IK 09.

La tapa deberá llevar una parte transparente (resistente a rayos ultravioletas), que cumpliendo las mismas exigencias del resto de la envolvente, excepto la resistencia a los álcalis, permita la lectura del contador y reloj, sin necesidad de su apertura.

Las entradas y salidas se harán por la parte inferior lateral de la caja.

#### 5.4.3. Cajas de derivación (CD)

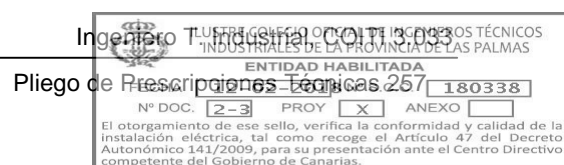
En el interior de las cajas de derivación no existirán más que las conexiones amovibles de pletinas de cobre necesarias para la realización de las derivaciones. Estas pletinas tendrán los puntos de sujeción necesarios para evitar que se deformen o se desplacen al efectuar el apriete.

#### 5.4.4. Línea general de alimentación (LGA)

Su trazado será lo más corto y rectilíneo posible, discurriendo siempre por lugares de uso común. En ningún caso la línea general de alimentación discurrirá por las canalizaciones (tubos, arquetas, etc.) pertenecientes a la Empresa Distribuidora.

De una misma línea general de alimentación pueden hacerse derivaciones, para distintas centralizaciones de contadores. Estas derivaciones se realizarán mediante cajas de derivación, que estarán constituidas por una envolvente aislante precintable, que contenga principalmente los bornes de conexión para la realización de las derivaciones. Estas cajas de derivación, instaladas en las zonas comunes de la edificación, tendrán un grado de protección mínimo IP 40 e IK 09, serán de doble aislamiento y de accesibilidad frontal.

Las llegadas y salidas de la línea deberán estar perfectamente taponadas, evitando la entrada de animales, roedores, etc. a las mismas.



La intensidad máxima de cada centralización de contadores será de 250 A, que corresponde a:

150 kW en redes a 400 V entre fases.

90 kW en redes a 230 V entre fases.

Las dimensiones de otros tipos de canalizaciones deberán permitir la ampliación de la sección de los conductores en un 100%.

Cuando la línea general de alimentación discorra verticalmente lo hará, siempre, por el interior de una canaladura o conducto de obra de fábrica empotrado o adosado al hueco de la escalera por lugares de uso común y demás características constructivas establecidas en la ITC-BT-14 y su Guía de aplicación.

La línea general de alimentación no podrá ir adosada o empotrada a la escalera o zonas de uso común cuando estos recintos sean protegidos conforme a lo establecido en el CTE.

#### 5.4.5. Recinto de contadores (EM)

El recinto de contadores, se construirá con materiales no inflamables y con un grado de protección mínima IP40, IK09 para las instalaciones interiores e IP43, IK09 para las instalaciones exteriores, pudiendo montarse en módulos, paneles y armarios, de forma individual o concentrada.

En suministros individuales los equipos de medida se instalarán en el exterior. Se situarán en lugares de libre y permanente acceso, conforme a lo expuesto en el capítulo 5 de las Normas Particulares de la Compañía suministradora.

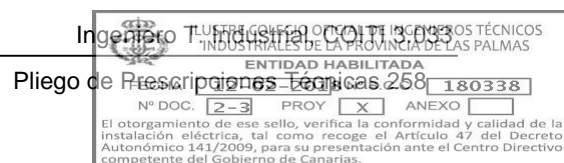
Cuando se instale en monolito nunca se ocuparán calles o zonas públicas (aceras, caminos, etc...), salvo autorización administrativa expresa en contrario, y en ningún caso dificultarán el paso de vehículos o personas por dichas zonas.

Los cables de conexionado del equipo de medida serán de una tensión asignada de 450/750 V y los conductores de cobre, de clase 2 según norma UNE correspondiente, con un aislamiento seco, extruido a base de mezclas termoestables o termoplásticas; y se identificarán según los colores prescritos en la ITC-BT-26.

Con respecto a los equipos de medida colocados en forma concentrada, éstos cumplirán las especificaciones del capítulo 9 de las Normas Particulares de la Compañía Suministradora.

La pared a la que se fije el Equipo de Medida no podrá estar expuesta a vibraciones ni humedades y tendrá un espesor mínimo de 15 cm y resistencia al fuego correspondiente a lo establecido en el CTE. Cuando no se cumpla esta condición habrán de colocarse en la parte trasera chapas metálicas de 2,5 mm de espesor.

El Equipo de Medida no podrá instalarse próximo a contadores de gas, grifos o salidas de agua, ni cerca de hornos o aparatos de calefacción (calderas, etc.). Tampoco se aceptará un emplazamiento próximo a trampillas o tolvas, bajadas de escaleras o aparatos en movimiento. En ningún caso se instalarán por debajo de los contadores de agua, debiendo mantener una separación mínima de 30 cm entre sus envolventes.



El espacio libre mínimo delante del Equipo de Medida será de 1,10 m. Si hubiese una pared lateral, la distancia mínima del módulo de medida a dicha pared será de 0,20 m.

Con objeto de poder acceder correctamente a los distintos elementos de la Centralización de Contadores, la parte baja del módulo inferior quedará a una altura no inferior a 0,25 m y el integrador del contador situado en la posición más alta a una distancia del suelo no superior a 1,80 m.

#### 5.4.6. Derivación individual (DI)

Se ejecutarán las derivaciones individuales, previo trazado y replanteo, que se realizarán a través de canaladuras empotradas o adosadas o bien directamente empotradas o enterradas en el caso de derivaciones horizontales, disponiéndose los tubos como máximo en dos filas superpuestas, manteniendo distancia entre ejes de tubos de 5 cm como mínimo.

Se cumplirá lo indicado en la ITC-BT-15 del REBT, así como las especificaciones del capítulo 10 de las Normas Particulares de la Compañía Suministradora

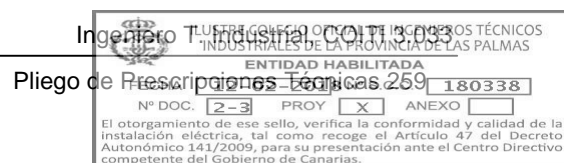
Los tubos y canales protectores tendrán una sección nominal que permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%. En las mencionadas condiciones de instalación, los diámetros exteriores mínimos de los tubos en derivaciones individuales serán de 32 mm. Cuando por coincidencia del trazado, se produzca una agrupación de dos o más derivaciones, éstas podrán ser tendidas simultáneamente en el interior de un canal protector mediante cable con cubierta estanca, asegurándose así la separación necesaria entre derivaciones.

En cualquier caso, se dispondrá de un tubo de reserva por cada diez derivaciones individuales o fracción, para poder atender las posibles ampliaciones. En locales donde no esté definida su partición, se instalará como mínimo un tubo por cada 50 m<sup>2</sup> de superficie. Estos tubos partirán desde la Centralización de Contadores hasta el punto más extremo donde esté previsto el suministro, y serán fácilmente identificables (colores, etiquetas, etc.).

Las uniones de los tubos rígidos serán roscadas, o embutidas, de manera que no puedan separarse los extremos.

En caso de concentración de suministros en edificios, las derivaciones individuales deberán discurrir por lugares de uso común, o en caso contrario quedar determinadas sus servidumbres correspondientes.

La empresa instaladora autorizada estará obligada, bajo su responsabilidad, asimismo al estricto cumplimiento del Documento Básico DB SI: Seguridad en caso de incendio y Documento Básico DB SU: Seguridad de utilización del Código Técnico de la Edificación (CTE), en los trazados verticales de las conducciones, pudiendo alojarse las DI en el interior de una canaladura o conducto de obra de fábrica (con paredes con resistencia al fuego correspondiente a lo establecido en el CTE), preparado únicamente para este fin, que podrá ser realizado en montaje empotrado o adosado al hueco de la escalera o zonas de uso común, salvo cuando sean recintos protegidos.



En edificaciones en altura y para evitar la propagación de la llama se instalarán obligatoriamente elementos cortafuegos y tapas de registro precintables cada 3 plantas y sus características vendrán definidas por el Documento Básico DB SI: Seguridad en caso de incendio y por el Documento Básico DB SU: Seguridad de Utilización, con dimensiones de la canaladura, a fin de facilitar los trabajos de inspección e instalación.

Cada 15 m se colocarán cajas de registro precintables, comunes a todos los tubos de derivación individual. Las cajas serán de material aislante, no propagadoras de la llama y grado de inflamabilidad V-1, según UNE que le es de aplicación. (ITC-BT-15, apartado 2).

Los conductores a utilizar, serán de cobre o aluminio, normalmente unipolares y aislados de tensión asignada 450/750V. Para el caso de multiconductores o para el caso de DI en el interior de tubos enterrados el aislamiento será 0,6/1kV. Se seguirá el código de colores indicado en la ITC-BT-19.

Los cables no presentarán empalmes y su sección será uniforme, exceptuándose en este caso las conexiones realizadas en la ubicación de los contadores y en los dispositivos de protección.

Los cables y sistemas de conducción de cables deben instalarse de forma que no se reduzcan las características de la estructura del edificio en la seguridad contra incendios.

Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.

La sección de los cables será uniforme en todo su recorrido, siendo la mínima de 6 mm<sup>2</sup> para los cables polares, neutro y protección y de 1,5 mm<sup>2</sup> para el hilo de mando.

#### **5.4.7. Cuadros generales de distribución. dispositivos generales e individuales de mando y protección. Interruptor de control de potencia (ICP)**

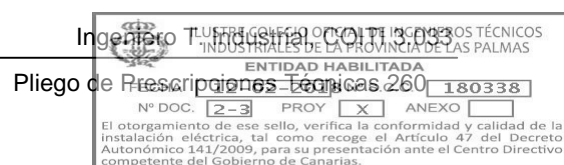
Se cumplirá lo establecido en la ITC-BT-17, así como en los capítulos 11 y 12 de las normas Particulares de la empresa suministradora.

Su posición de servicio será vertical y se situarán lo más cerca posible del punto de entrada de la derivación individual en el local, industria o vivienda del usuario.

Se colocarán los cuadros generales de distribución e interruptores de potencia ya sea en superficie fijada como mínimo por 4 puntos o empotrada, en cuyo caso se ejecutará como mínimo en tabicón de 12 cm de espesor.

La altura de montaje a la cual se situarán estos dispositivos, medida desde el nivel del suelo, se sitúa entre 1,4 m y 2 m., para viviendas. En el caso de locales comerciales, la altura mínima de montaje es de 1,0 m. En industrias, estará entre 1 y 2 m.

Si se trata de locales comerciales e industriales así como en viviendas de usuarios, se colocará una caja para el ICP inmediatamente antes de los demás dispositivos, en compartimiento



independiente y precintable, pudiendo colocarse dicha caja en el mismo cuadro donde se coloquen los dispositivos generales de mando y protección.

En viviendas queda totalmente prohibida la instalación de dispositivos generales de mando y protección en dormitorios, aseos y baños. Tanto en viviendas como en locales comerciales e industriales se colocarán lo más próximo a las puertas de acceso.

Asimismo en locales de pública concurrencia se adoptarán las medidas necesarias para que estos dispositivos no sean accesibles al público.

#### 5.4.8. Canalizaciones

En caso de proximidad de canalizaciones con otras no eléctricas se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia de, por lo menos, 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, o de humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por unas distancias convenientes o por medio de pantallas calorífugas.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán paralelamente por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

Las canalizaciones eléctricas y las no eléctricas sólo podrán ir dentro de un mismo canal o hueco en la construcción cuando se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

La protección contra contactos indirectos estará asegurada por alguno de los sistemas señalados en la instrucción ITC-BT-24, considerando a las conducciones no eléctricas, cuando sean metálicas, como elementos conductores.

Las canalizaciones eléctricas estarán convenientemente protegidas contra los posibles peligros que puedan presentar su proximidad a canalizaciones, y especialmente se tendrá en cuenta:

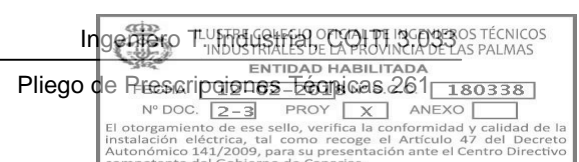
La elevación de la temperatura, debido a la proximidad con una conducción de fluido caliente.

La condensación.

La inundación, por avería en una conducción de líquidos; en este caso se tomarán todas las disposiciones convenientes para asegurar la evacuación.

La corrosión, por avería en una conducción que contenga un fluido corrosivo.

La explosión, por avería en una conducción que contenga un fluido inflamable.



La intervención por mantenimiento o avería en una de las canalizaciones puede realizarse sin dañar al resto.

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Estas posibilidades no deben ser limitadas por el montaje de equipos en las envolventes o en los compartimentos.

Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que por conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc. Por otra parte, el conductor neutro, estará claramente diferenciado de los demás conductores.

Cuando la identificación pueda resultar difícil, debe establecerse un plan de instalación que permita, en todo momento, esta identificación mediante etiquetas o señales.

Para la ejecución de las canalizaciones, **bajo tubos protectores** se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones generales:

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectúa la instalación.

Los tubos protectores se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.

Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una estancia.

Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante.

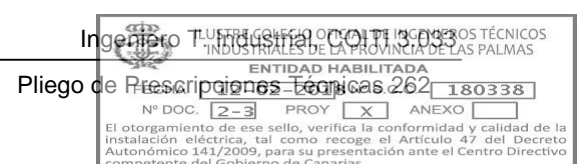
Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijados éstos y sus accesorios, disponiéndose para ello registros. Estos, en tramos rectos, no estarán separados entre sí más de 15 metros.

El número de curvas en ángulo recto situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3.

Los conductores se alojarán en los tubos después de colocados éstos.

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de materia aislante o, si son metálicas, protegidas contra la corrosión.

En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión.



Para que no pueda ser destruido el aislamiento de los conductores por su roce con los bordes libres de los tubos, los extremos de éstos, cuando sean metálicos y penetren en una caja de conexión o aparato, estarán provistos de boquillas con bordes redondeados.

Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra.

Para la colocación de los tubos se seguirá lo establecido en la ITC-BT-20 e ITC-BT-21.

Cuando los tubos se coloque en **montaje superficial** se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte de los cambios de dirección y de los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.

Los tubos se colocarán adaptándolos a la superficie sobre la que se instalan, curvándolos o usando los accesorios necesarios.

En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo con respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.

Cuando los tubos se coloquen **empotrados**, se tendrán en cuenta además las siguientes prescripciones:

En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.

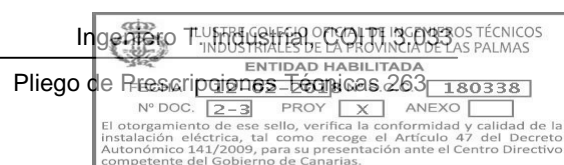
Las tapas de registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.

#### 5.4.9. Instalación de las lámparas

Las partes metálicas accesibles de los receptores de alumbrado que no sean de Clase II o Clase III, deberán conectarse de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

Para instalaciones que alimenten a tubos de descarga con tensiones asignadas de salida comprendidas entre 1kV y 10kV, se aplicará lo dispuesto en la Norma UNE correspondiente.

La protección contra contactos directos e indirectos se realizará, en su caso, según los requisitos de la Instrucción ICT-BT-24 del REBT.





En instalaciones de iluminación que empleen lámparas de descarga donde se ubiquen máquinas rotatorias se adoptarán las precauciones necesarias para evitar accidentes causados por ilusión óptica debida al efecto estroboscópico.

En instalaciones especiales se alimentarán las lámparas portátiles con tensiones de seguridad de 24V, excepto si son alimentados por medio de transformadores de separación. Cuando se emplean muy bajas tensiones de alimentación (12 V) se preverá la utilización de transformadores adecuados.

Para los rótulos luminosos y para instalaciones que los alimentan con tensiones asignadas de salida en vacío comprendidas entre 1 y 10 kV, se aplicará lo dispuesto en la Norma UNE correspondiente.

#### 5.4.10. Señalización

Toda la instalación eléctrica deberá estar correctamente señalizada y deberán disponerse las advertencias e instrucciones necesarias que impidan los errores de interpretación, maniobras incorrectas y contactos accidentales con los elementos de tensión o cualquier otro tipo de accidentes.

A este fin se tendrá en cuenta que todas las máquinas y aparatos principales, paneles de cuadros y circuitos, deben estar diferenciados entre sí con marcas claramente establecidas, señalizados mediante rótulos de dimensiones y estructura apropiadas para su fácil lectura y comprensión. Particularmente deben estar claramente señalizados todos los elementos de accionamiento de los aparatos de maniobra y de los propios aparatos, incluyendo la identificación de las posiciones de apertura y cierre, salvo en el caso en el que su identificación pueda hacerse a simple vista.

#### 5.5. Instalación de puesta a tierra

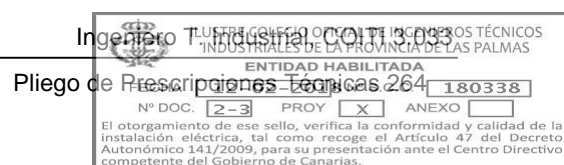
La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo mediante una toma de tierra con un electrodo o grupos de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

Las disposiciones de puesta a tierra pueden ser utilizadas a la vez o separadamente, por razones de protección o razones funcionales, según las prescripciones de la instalación.

La elección e instalación de los materiales que aseguren la puesta a tierra deben ser tales que :

- El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo, teniendo en cuenta los requisitos generales indicados en la ITC-BT-24 y los requisitos particulares de las Instrucciones Técnicas aplicables a cada instalación.



- Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de solicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.
- La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.
- Contemplan los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

Para la toma de tierra se pueden utilizar electrodos formados por: barras, tubos; pletinas, conductores desnudos; placas; anillos o mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones; armaduras de hormigón enterradas; con excepción de las armaduras pretensadas; otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2.

El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.

Los materiales utilizados y la realización de las tomas de tierra deben ser tales que no se vea afectada la resistencia mecánica y eléctrica por efecto de la corrosión de forma que comprometa las características del diseño de la instalación.

Las canalizaciones metálicas de otros servicios (agua, líquidos o gases inflamables, calefacción central, etc.) no deben ser utilizadas como tomas de tierra por razones de seguridad.

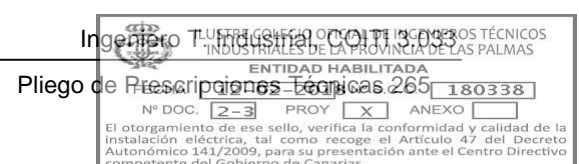
Las envolventes de plomo y otras envolventes de cables que no sean susceptibles de deterioro debido a una corrosión excesiva, pueden ser utilizadas como toma de tierra, previa autorización del propietario, tomando las precauciones debidas para que el usuario de la instalación eléctrica sea advertido de los cambios del cable que podría afectar a sus características de puesta a tierra.

La sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra debe extremarse el cuidado para que resulten eléctricamente correctas.

Debe cuidarse, en especial, que las conexiones, no dañen ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

Debe preverse sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, un dispositivo que permita medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, debe ser desmontable necesariamente por medio de un útil, tiene que ser mecánicamente seguro y debe asegurar la continuidad eléctrica.



El electrodo se dimensionará de forma que su resistencia de tierra, en cualquier circunstancia previsible, no sea superior al valor especificado para ella, en cada caso.

Este valor de resistencia de tierra será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a: 24 V en local o emplazamiento conductor y 50 V en los demás casos.

La resistencia de un electrodo depende de sus dimensiones, de su forma y de la resistividad del terreno en el que se establece. Esta resistividad varía frecuentemente de un punto a otro del terreno, y varía también con la profundidad.

## 6.- Acabados, control y aceptación, medición y abono

Para la recepción provisional de las obras una vez terminadas, la Dirección Facultativa procederá, en presencia de los representantes del Contratista o empresa instaladora autorizada, a efectuar los reconocimientos y ensayos precisos para comprobar que las obras han sido ejecutadas con sujeción al presente proyecto y cumplen las condiciones técnicas exigidas.

### 6.1. Acabados

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared.

Terminada la instalación eléctrica interior, se protegerán las cajas y cuadros de distribución para evitar que queden tapados por los revestimientos posteriores de los paramentos. Una vez realizados estos trabajos se descubrirán y se colocarán los automatismos eléctricos, embellecedores y tapas.

### 6.2. Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

(a) Instalación general del edificio:

Caja general de protección:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

Dimensiones del nicho mural. Fijación (4 puntos)

Conexión de los conductores. Tubos de acometidas.

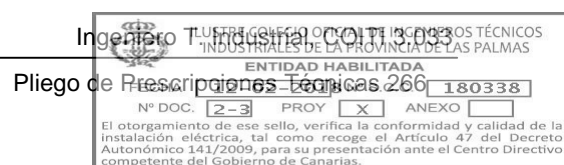
Líneas repartidoras:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

Tipo de tubo. Diámetro y fijación en trayectos horizontales. Sección de los conductores.

Dimensión de patinillo para líneas repartidoras. Registros, dimensiones.

Número, situación, fijación de pletinas y placas cortafuegos en patinillos de líneas repartidoras.



Recinto de contadores:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

Centralización de contadores: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones de líneas repartidoras y derivaciones individuales.

Contadores trifásicos independientes: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones.

Cuarto de contadores: dimensiones. Materiales (resistencia al fuego). Ventilación. Desagüe.

Cuadro de protección de líneas de fuerza motriz: situación, alineaciones, fijación del tablero. Fijación del fusible de desconexión, tipo e intensidad. Conexiones.

Cuadro general de mando y protección de alumbrado: situación, alineaciones, fijación. Características de los diferenciales, conmutador rotativo y temporizadores.

Conexiones.

Derivaciones individuales:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

Patinillos de derivaciones individuales: dimensiones. Registros, (uno por planta) dimensiones. Número, situación y fijación de pletinas y placas cortafuegos.

Derivación individual: tipo de tubo protector, sección y fijación. Sección de conductores. Señalización en la centralización de contadores.

Canalizaciones de servicios generales:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

Patinillos para servicios generales: dimensiones. Registros, dimensiones. Número, situación y fijación de pletinas, placas cortafuegos y cajas de derivación.

Líneas de fuerza motriz, de alumbrado auxiliar y generales de alumbrado: tipo de tubo protector, sección. Fijación. Sección de conductores.

Tubo de alimentación y grupo de presión (en caso de ser instalado).

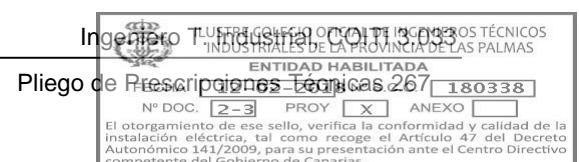
Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

Tubo de igual diámetro que el de la acometida, a ser posible aéreo.

(b) Instalación interior del edificio:

Cuadro general de distribución:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.



Situación, adosado de la tapa. Conexiones. Identificación de conductores.

Instalación interior:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

Dimensiones trazado de las rozas.

Identificación de los circuitos. Tipo de tubo protector. Diámetros.

Identificación de los conductores. Secciones. Conexiones.

Paso a través de elementos constructivo. Juntas de dilatación.

Acometidas a cajas.

Se respetan los volúmenes de prohibición y protección en locales húmedos.

Red de equipotencialidad: dimensiones y trazado de las rozas. Tipo de tubo protector. Diámetro. Sección del conductor. Conexiones.

Cajas de derivación:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

Número, tipo y situación. Dimensiones según nº y diámetro de conductores. Conexiones. Adosado a la tapa del paramento.

Mecanismos:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

Número, tipo y situación. Conexiones. Fijación al paramento.

(c) Pruebas de servicio:

Instalación general del edificio:

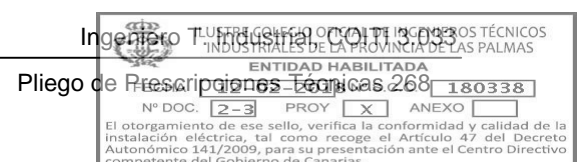
Resistencia al aislamiento:

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación

De conductores entre fases (sí es trifásica o bifásica), entre fases y neutro y entre fases y tierra.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se preservarán todos los componentes de la instalación eléctrica de entrar en contacto con materiales agresivos y humedad.



### 6.3. Medición y abono

Los conductores se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, todo ello completamente colocado incluyendo tubo, bandeja o canal de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación y ayudas de albañilería cuando existan.

El resto de elementos de la instalación, como caja general de protección, módulo de contador, mecanismos, etc.:

Por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

Por unidades de tomas de corriente y de puntos de luz incluyendo partes proporcionales de conductores, tubos, cajas y mecanismos.

## 7. RECONOCIMIENTOS, PRUEBAS Y ENSAYOS

### 7.1. Reconocimiento de las obras

Previamente al reconocimiento de las obras, el Contratista habrá retirado todos los materiales sobrantes, restos, embalajes, etc., hasta dejarlas completamente limpias y despejadas.

En este reconocimiento se comprobará que todos los materiales instalados coinciden con los admitidos por la Dirección Facultativa en el control previo efectuado antes de su instalación y que corresponden exactamente a las muestras que tenga en su poder, si las hubiera y, finalmente comprobará que no sufren deterioro alguno ni en su aspecto ni en su funcionamiento.

Análogamente se comprobará que la realización de la instalación eléctrica ha sido llevada a cabo y terminada, rematada correcta y completamente.

En particular, se resalta la comprobación y la verificación de los siguientes puntos:

Ejecución de los terminales, empalmes, derivaciones y conexiones en general.

Fijación de los distintos aparatos, seccionadores, interruptores y otros colocados.

Tipo, tensión nominal, intensidad nominal, características y funcionamiento de los aparatos de maniobra y protección.

Todos los cables de baja tensión así como todos los puntos de luz y las tomas de corrientes serán probados durante 24 horas, de acuerdo con lo que la Dirección Facultativa estime conveniente.

Si los calentamientos producidos en las cajas de derivación, empalmes, terminales, fueran excesivos, a juicio de la Dirección Facultativa, se rechazará el material correspondiente, que será sustituido por otro nuevo por cuenta del Contratista.



## 7.2. Pruebas y ensayos

Después de efectuado el reconocimiento, se procederá a realizar las pruebas y ensayos que se indican a continuación:

**Caída de tensión:** con todos los puntos de consumo de cada cuadro ya conectado, se medirá la tensión en la acometida y en los extremos de los diversos circuitos. La caída de tensión en cada circuito no será superior al 3% si se trata de alumbrado y el 5% si se trata de fuerza, de la tensión existente en el orden de la instalación.

**Medida de aislamiento de la instalación:** el ensayo de aislamiento se realizará para cada uno de los conductores activos en relación con el neutro puesto a tierra, o entre conductores activos aislados.

**Protecciones contra sobretensiones y cortocircuitos:** se comprobará que la intensidad nominal de los diversos interruptores automáticos sea igual o inferior al valor de la intensidad máxima del servicio del conductor protegido.

**Empalmes:** se comprobará que las conexiones de los conductores son seguras y que los contactos no se calientan normalmente.

**Equilibrio entre fases:** se medirán las intensidades en cada una de las fases, debiendo existir el máximo equilibrio posible entre ellas.

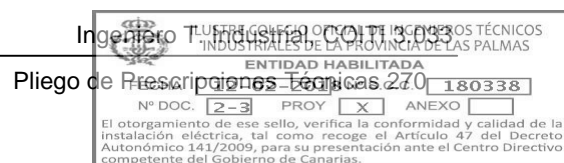
**Identificación de las fases:** se comprobará que en el cuadro de mando y en todos aquellos en que se realicen conexiones, los conductores de las diversas fases y el neutro serán fácilmente identificables por el color.

**Medidas de iluminación:** la medida de iluminación media y del coeficiente de uniformidad constituye el índice práctico fundamental de calidad de la instalación de alumbrado; por ello será totalmente inadmisibles recibirla sin haber comprobado previamente que la iluminación alcanza los niveles previstos y la uniformidad exigible.

**La comprobación del nivel medio de alumbrado** será verificado pasados 30 días de funcionamiento de las instalaciones. Los valores obtenidos multiplicados por el factor de conservación se indicarán en un plano, el cual se incluirá como anexo al Acta de Recepción Provisional.

**Medición de los niveles de aislamiento de la instalación de puesta a tierra** con un óhmetro previamente calibrado, la Dirección Facultativa verificará que están dentro de los límites admitidos.

Antes de proceder a la recepción definitiva de las obras, se realizará nuevamente un reconocimiento de las mismas, con objeto de comprobar el cumplimiento de lo establecido sobre la conservación y reparación de las obras.



## 8. Condiciones de mantenimiento y uso

Las actuaciones de mantenimiento sobre las instalaciones eléctricas interiores de baja tensión son independientes de las inspecciones periódicas que preceptivamente se tengan que realizar.

El titular o la Propiedad de la instalación eléctrica no están autorizados a realizar operaciones de modificación, reparación o mantenimiento. Estas actuaciones deberán ser ejecutadas siempre por una empresa instaladora autorizada.

Durante la vida útil de la instalación, los propietarios y usuarios de las instalaciones eléctricas de generación, transporte, distribución, conexión, enlace y receptoras, deberán mantener permanentemente en buen estado de seguridad y funcionamiento sus instalaciones eléctricas, utilizándolas de acuerdo con sus características funcionales.

La Propiedad o titular de la instalación deberá presentar, junto con la solicitud de puesta en servicio de la instalación que requiera mantenimiento, conforme a lo establecido en las "Instrucciones y Guía sobre la Legalización de Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión" (anexo VII del Decreto 141/2009), un contrato de mantenimiento con empresa instaladora autorizada inscrita en el correspondiente registro administrativo, en el que figure expresamente el responsable técnico de mantenimiento.

Los contratos de mantenimiento se formalizarán por períodos anuales, prorrogables por acuerdo de las partes, y en su defecto de manera tácita. Dicho documento consignará los datos identificativos de la instalación afectada, en especial su titular, características eléctricas nominales, localización, descripción de la edificación y todas aquellas otras características especiales dignas de mención.

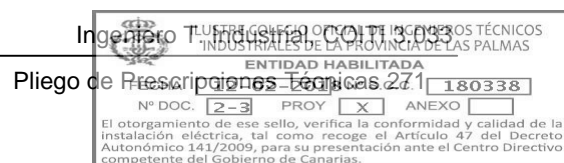
No obstante, cuando el titular acredite que dispone de medios técnicos y humanos suficientes para efectuar el correcto mantenimiento de sus instalaciones, podrá adquirir la condición de mantenedor de las mismas. En este supuesto, el cumplimiento de la exigencia reglamentaria de mantenimiento quedará justificado mediante la presentación de un Certificado de automantenimiento que identifique al responsable del mismo. No se permitirá la subcontratación del mantenimiento a través de una tercera empresa intermediaria.

Para aquellas instalaciones nuevas o reformadas, será preceptiva la aportación del contrato de mantenimiento o el certificado de automantenimiento junto a la solicitud de puesta en servicio.

Las empresas distribuidoras, transportistas y de generación en régimen ordinario quedan exentas de presentar contratos o certificados de automantenimiento.

Las empresas instaladoras autorizadas deberán comunicar al Centro Directivo competente en materia de energía las altas y bajas de contratos de mantenimiento a su cargo, en el plazo de un mes desde su suscripción o rescisión.

Las comprobaciones y chequeos a realizar por los responsables del mantenimiento se efectuarán con la periodicidad acordada, atendiendo al tipo de instalación, su nivel de riesgo y el entorno ambiental, todo ello sin perjuicio de las otras actuaciones que proceda realizar para





corrección de anomalías o por exigencia de la reglamentación. Los detalles de las averías o defectos detectados, identificación de los trabajos efectuados, lista de piezas o dispositivos reparados o sustituidos y el resultado de las verificaciones correspondientes deberán quedar registrados en soporte auditable por la Administración.

Las empresas distribuidoras, las transportistas y las de generación en régimen ordinario están obligadas a comunicar al órgano competente en materia de energía la relación de instalaciones sujetas a mantenimiento externo, así como las empresas encargadas del mismo.

Para dicho mantenimiento se tomarán las medidas oportunas para garantizar la seguridad del personal.

Las actuaciones de mantenimiento sobre las instalaciones eléctricas son independientes de las inspecciones periódicas que preceptivamente se tengan que realizar.

Para tener derecho a financiación pública, a través de las ayudas o incentivos dirigidos a mejoras energéticas o productivas de instalaciones o industrias, la persona física o jurídica beneficiaria deberá justificar que se ha realizado la inspección técnica periódica correspondiente de sus instalaciones, conforme a las condiciones que reglamentariamente estén establecidas.

### 8.1. Conservación

Limpieza superficial con trapo seco de los mecanismos interiores, tapas, cajas...

Caja general de protección:

Cada 2 años, o después de producirse algún incidente en la instalación, se comprobará mediante inspección visual el estado del interruptor de corte y de los fusibles de protección, el estado frente a la corrosión de la puerta del nicho y la continuidad del conductor de puesta a tierra del marco metálico de la misma.

Cada 5 años se comprobarán los dispositivos de protección contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos, así como sus intensidades nominales en relación a la sección de los conductores que protegen.

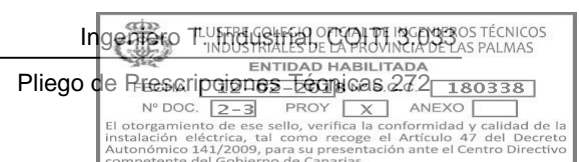
Línea repartidora:

Cada 2 años, o después de producirse algún incidente en la instalación, se comprobará mediante inspección visual los bornes de abroche de la línea repartidora en la CGP.

Cada 5 años se comprobará el aislamiento entre fases y entre cada fase y neutro.

Centralización de contadores:

Cada 2 años se comprobarán las condiciones de ventilación, desagüe e iluminación, así como de apertura y accesibilidad al local.



Cada 5 años se verificará el estado del interruptor de corte en carga, comprobándose su estabilidad y posición.

Derivaciones individuales:

Cada 5 años se comprobará el aislamiento entre fases y entre cada fase y neutro.

Cuadro general de distribución:

Cada año se comprobará el funcionamiento de todos los interruptores del cuadro y cada dos se realizará por personal especializado una revisión general, comprobando el estado del cuadro, los mecanismos alojados y conexiones.

Instalación interior:

Cada 5 años, revisar la rigidez dieléctrica entre los conductores.

Redes de puesta a tierra de protección y de los instrumentos:

Una vez al año y en la época más seca, se revisará la continuidad del circuito y se medirá la puesta a tierra.

Una vez cada cinco años se descubrirán para examen los conductores de enlace en todo su recorrido, así como los electrodos de puesta a tierra.

Se repararán los defectos encontrados.

Revisión general de la instalación cada 10 años por personal cualificado, incluso tomas de corriente, mecanismos interiores.

## 8.2. Reparación. Reposición

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

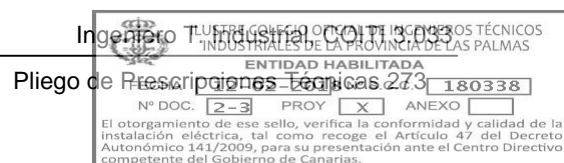
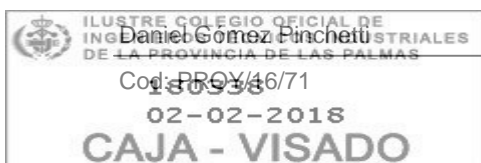
## 9. INSPECCIONES PERIÓDICAS

Las inspecciones periódicas sobre las instalaciones eléctricas son independientes de las actuaciones de mantenimiento que preceptivamente se tengan que realizar.

Deberán realizarse en los plazos siguientes, en función de su fecha de autorización de puesta en marcha o de su antigüedad, según el caso:

1. En las instalaciones eléctricas en edificios de viviendas, cuya potencia instalada total sea superior a 100Kw, los plazos para la primera inspección periódica, serán los siguientes:

1.1. Edificios con puesta en marcha presentada después del 18 de septiembre de 2003: 10 años.



1.2. Edificios con puesta en marcha presentada antes del 18 de septiembre de 2003:

1.2.1. Con antigüedad superior a 25 años: 18 de septiembre de 2006.

1.2.2. Con antigüedad superior a 15 años y hasta 25 años: 18 de septiembre de 2007.

1.2.3. Con antigüedad superior a 5 años y hasta 15 años: 18 de septiembre de 2008.

1.2.4. Con antigüedad inferior a 5 años y hasta el 18 de septiembre de 2003: 18 de septiembre de 2009.

2. Resto de instalaciones eléctricas, con obligación de realizar inspección periódica:

2.1. Instalaciones con puesta en marcha presentada después del 18 de septiembre de 2003: 5 años.

2.2. Instalaciones con puesta en marcha presentada antes del 18 de septiembre de 2003:

2.2.1. Desde la última revisión periódica realizada en cumplimiento de la Orden de 30 de enero de 1996: 5 años.

2.2.2. Resto de las instalaciones sin revisión realizada, contados desde su puesta en marcha: 5 años.

Las sucesivas inspecciones tendrán una periodicidad de 10 años para las instalaciones incluidas en el punto 1 y de 5 años para las incluidas en el punto 2, respectivamente.

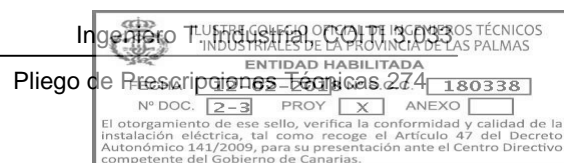
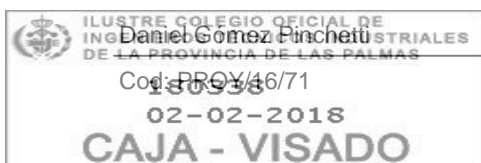
En cualquier caso, estas inspecciones serán realizadas por un Organismo de Control Autorizado (O.C.A.), libremente elegido por el titular de la instalación.

### 9.1. Certificados de inspecciones periódicas

Los certificados de inspección periódica se presentarán según modelo oficial previsto en el anexo VIII del DECRETO 141/2009 de 10 de noviembre, haciendo mención expresa al grado de cumplimiento de las condiciones reglamentarias, la calificación del resultado de la inspección, la propuesta de las medidas correctoras necesarias y el plazo máximo de corrección de anomalías, según proceda.

Los certificados deberán ser firmados por los autores de la inspección estando visados por el correspondiente Colegio Oficial de profesionales con competencias en la materia, en UN (1) MES desde su realización. Cuando se trate de un técnico adscrito a un OCA, éste estampará su sello oficial.

Los certificados se mantendrán en poder del titular de las instalaciones, quien deberá enviar copia a la Consejería de Empleo, Industria y Comercio del Gobierno de Canarias o Administración competente en materia de energía durante el mes siguiente al cumplimiento de los plazos máximos establecidos en el párrafo anterior.



## 9.2. Protocolo genérico de inspección periódica

El protocolo genérico de inspección que debe seguirse será el aprobado por la Administración competente en materia de energía, si bien la empresa titular de las instalaciones podrá solicitar la aprobación de su propio protocolo específico de revisión.

## 9.3. De la responsabilidad de las inspecciones periódicas

Los responsables de la inspección no podrán estar vinculados laboralmente al titular o Propietario de la instalación, ni a empresas subcontratadas por el citado titular. Deberán suscribir un seguro de responsabilidad civil acorde con las responsabilidades derivadas de las inspecciones realizadas y disponer de los medios técnicos necesarios para realizar las comprobaciones necesarias.

En el caso de existir otras instalaciones anexas de naturaleza distinta a la eléctrica (por ejemplo de hidrocarburos, aparatos a presión, contra incendios, locales calificados como atmósferas explosivas, etc.) para las que también sea preceptiva la revisión periódica por exigencia de su normativa específica, se procurará la convergencia en la programación de las fechas de revisión con las de los grupos vinculados, si bien prevalecerá la seguridad y el correcto mantenimiento de las mismas frente a otros criterios de oportunidad u organización.

## 9.4. Inspecciones periódicas de instalaciones de baja tensión

El titular de la instalación eléctrica estará obligado a encargar a un OCA, libremente elegido por él, la realización de la inspección periódica preceptiva, en la forma y plazos establecidos reglamentariamente.

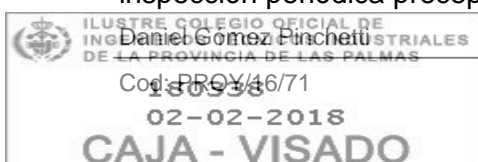
Las instalaciones eléctricas de Baja Tensión que, de acuerdo con la Instrucción ITC-BT-05 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, estén sometidas a inspecciones periódicas, deberán referenciar los plazos de revisión tomando como fecha inicial la de puesta en servicio o la de antigüedad, según se establece en el anexo VII del Decreto 141/2009.

Las instalaciones de media y alta tensión serán sometidas a una inspección periódica al menos cada tres años.

Los titulares de la instalación están obligados a facilitar el libre acceso a las mismas a los técnicos inspectores de estos Organismos, cuando estén desempeñando sus funciones, previa acreditación y sin perjuicio del cumplimiento de los requisitos de seguridad laboral preceptivos.

La empresa instaladora que tenga suscrito un contrato de mantenimiento tendrá obligación de comunicar al titular de la instalación, con un (1) mes de antelación y por medio que deje constancia fehaciente, la fecha en que corresponde solicitar la inspección periódica, adjuntando listado de todos los OCA o referenciándolo a la página Web del órgano competente en materia de energía, donde se encuentra dicho listado.

Igualmente comunicará al órgano competente la relación de las instalaciones eléctricas, en las que tiene contratado el mantenimiento que hayan superado en tres meses el plazo de inspección periódica preceptiva.



El titular tendrá la obligación de custodiar toda la documentación técnica y administrativa vinculada a la instalación eléctrica en cuestión, durante su vida útil.

### 9.5. De los plazos de entrega y de validez de los certificados de inspección OCA

El OCA hará llegar, en el plazo de CINCO (5) días de la inspección, el original del certificado al titular de la instalación y copia a los profesionales presentes en la inspección. En cada acto de inspección, el OCA colocará en el cuadro principal de mando y protección, una etiqueta identificativa o placa adhesiva de material indeleble con la fecha de la intervención.

El certificado de un OCA tendrá validez de CINCO (5) años en el caso de instalaciones de Baja Tensión y de TRES (3) años para las instalaciones de Media y Alta Tensión, siempre y cuando no se haya ejecutado una modificación sustancial en las características de la instalación a la que hace referencia.

Si la inspección detecta una modificación en la instalación que no haya sido previamente legalizada o autorizada, según corresponda, deberá ser calificada como negativa por defecto grave. Para instalaciones nuevas, tal circunstancia implicará la no autorización de su puesta en servicio, y para instalaciones en servicio será considerado un incumplimiento grave, todo ello sin perjuicio de las infracciones en que incurran los sujetos responsables, conforme a las leyes vigentes.

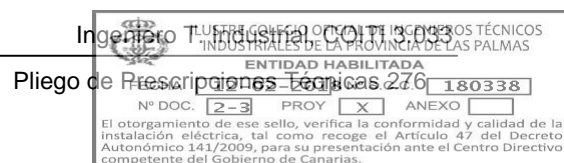
Los profesionales habilitados adscritos a los OCA estarán obligados a cumplimentar y firmar los certificados de las inspecciones, ya sean periódicas, iniciales o extraordinarias, de las instalaciones donde intervengan, debiendo consignar y certificar expresamente los resultados de la revisión y custodiar las plantillas de control utilizadas y las notas de campo de tales reconocimientos.

### 9.6. De la gravedad de los defectos detectados en las inspecciones de las instalaciones y de las obligaciones del titular y de la empresa instaladora

Cuando se detecte, al menos, un defecto clasificado como muy grave, el OCA calificará la inspección como "negativa", haciéndolo constar en el Certificado de Inspección que remitirá, además de al titular de la instalación y a los profesionales presentes en la inspección, a la Administración competente en materia de energía.

Para la puesta en servicio de una instalación con Certificado de Inspección "negativo", será necesaria la emisión de un nuevo Certificado de Inspección sin dicha calificación, por parte del mismo OCA una vez corregidos los defectos que motivaron la calificación anterior. En tanto no se produzca la modificación en la calificación dada por dicho Organismo, la instalación deberá mantenerse fuera de servicio. Con independencia de las obligaciones que correspondan al titular, el OCA deberá remitir a la Administración competente en materia de energía el certificado donde se haga constar la corrección de las anomalías.

Si en una inspección los defectos técnicos detectados implicasen un riesgo grave, el OCA está obligado a requerir, al titular de la instalación y a la empresa instaladora, que dejen fuera de servicio la parte de la instalación o aparatos afectados, procediendo al precinto total o parcial de la



instalación y comunicando tal circunstancia a la Administración competente en materia de energía. La inspección del OCA para poner de nuevo en funcionamiento la instalación se hará dentro de las 24 horas siguientes a la comunicación del titular de que el defecto ha sido subsanado.

Si a pesar del requerimiento realizado el titular no procede a dejar fuera de servicio la parte de la instalación o aparatos afectados, el OCA lo pondrá en conocimiento de la Administración competente en materia de energía, identificando a las personas a las que comunicó tal requerimiento, a fin de que adopte las medidas necesarias.

Si en la inspección se detecta la existencia de, al menos, un defecto grave o un defecto leve procedente de otra inspección anterior, el OCA calificará la inspección como "condicionada", haciéndolo constar en el Certificado de Inspección que entregará al titular de la instalación y a los profesionales presentes en la inspección. Si la instalación es nueva, no podrá ponerse en servicio en tanto no se hayan corregido los defectos indicados y el OCA emita el certificado con la calificación de "favorable". A las instalaciones ya en funcionamiento el OCA fijará un plazo para proceder a su corrección, que no podrá superar los seis meses, en función de la importancia y gravedad de los defectos encontrados. Transcurrido el plazo establecido sin haberse subsanado los defectos, el OCA emitirá el certificado con la calificación de "negativa", procediendo según lo descrito anteriormente.

Si como resultado de la inspección del OCA no se determina la existencia de ningún defecto muy grave o grave en la instalación, la calificación podrá ser "favorable". En el caso de que el OCA observara defectos leves, éstos deberán ser anotados en el Certificado de Inspección para constancia del titular de la instalación, con indicación de que deberá poner los medios para subsanarlos en breve plazo y, en cualquier caso, antes de la próxima visita de inspección.

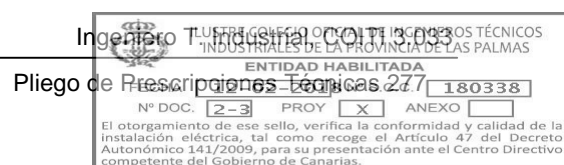
## 10. CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVO

### 10.1. Del titular de la instalación

Las comunicaciones del titular a la Administración se podrán realizar empleando la vía telemática (correo electrónico e internet), en aras de acelerar el procedimiento administrativo, siempre y cuando quede garantizada la identidad del interesado, asegurada la constancia de su recepción y la autenticidad, integridad y conservación del documento.

Cualquier solicitud o comunicación que se realice en soporte papel, se dirigirá al Director General competente en materia de energía y se presentará en el registro de la Consejería competente en materia de energía, o en cualquiera de los lugares habilitados por el artículo 38.4 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.

La inexactitud o falsedad en cualquier dato, manifestación o documento, de carácter esencial, que se acompañe o incorpore a una comunicación previa implicará la nulidad de lo actuado, impidiendo desde el momento en que se conozca, el ejercicio del derecho o actividad afectada, sin perjuicio de las responsabilidades, penales, civiles o administrativas a que hubiera lugar.



Antes de iniciar el procedimiento correspondiente, el titular de las mismas deberá disponer del punto de conexión a la red de distribución o transporte y de los oportunos permisos que le habiliten para la ocupación de suelo o para el vuelo sobre el mismo. En caso de no poseer todos los permisos de paso deberá iniciar la tramitación conjuntamente con la de utilidad pública cuando proceda.

El titular o Propiedad de una instalación eléctrica podrá actuar mediante representante, el cual deberá acreditar, para su actuación frente a la Administración, la representación con que actúa, de acuerdo con lo establecido en el artículo 32.3 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.

Durante la vida útil de la instalación, los propietarios y usuarios de instalaciones eléctricas de generación, transporte, distribución, conexión, enlace y receptoras deberán mantener permanentemente en buen estado de seguridad y funcionamiento sus instalaciones eléctricas, utilizándolas de acuerdo con sus características funcionales.

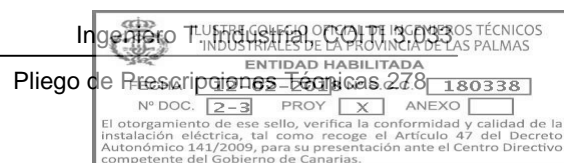
El titular deberá presentar, junto con la solicitud de puesta en servicio de las instalaciones eléctricas privadas, las de generación en régimen especial y las instalaciones eléctricas de baja tensión que requieran mantenimiento, conforme a lo establecido en las "Instrucciones y Guía sobre la Legalización de Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión" (anexo VII del decreto 141/2009), un contrato de mantenimiento con empresa instaladora autorizada inscrita en el correspondiente registro administrativo, en el que figure expresamente el responsable técnico de mantenimiento.

No obstante, cuando el titular acredite que dispone de medios técnicos y humanos suficientes para efectuar el correcto mantenimiento de sus instalaciones podrá adquirir la condición de mantenedor de las mismas. En este supuesto, el cumplimiento de la exigencia reglamentaria de mantenimiento quedará justificado mediante la presentación de un Certificado de automantenimiento que identifique al responsable del mismo. No se permitirá la subcontratación del mantenimiento a través de una tercera empresa intermediaria.

## 10.2. De la dirección facultativa

El Ingeniero-Director es la máxima autoridad en la obra o instalación. Con independencia de las responsabilidades y obligaciones que le asisten legalmente, será el único con capacidad legal para adoptar o introducir las modificaciones de diseño, constructivas o cambio de materiales que considere justificadas y sean necesarias en virtud del desarrollo de la obra. En el caso de que la dirección de obra sea compartida por varios técnicos competentes, se estará a lo dispuesto en la normativa vigente.

La dirección facultativa velará porque los productos, sistemas y equipos que formen parte de la instalación dispongan de la documentación que acredite las características de los mismos, así como de los certificados de conformidad con las normas UNE, EN, CEI u otras que le sean exigibles por normativa o por prescripción del proyectista, así como las garantías que ostente.



### 10.3. De la empresa instaladora o contratista

La empresa instaladora o Contratista es la persona física o jurídica legalmente establecida e inscrita en el Registro Industrial correspondiente del órgano competente en materia de energía, que usando sus medios y organización y bajo la dirección técnica de un profesional realiza las actividades industriales relacionadas con la ejecución, montaje, reforma, ampliación, revisión, reparación, mantenimiento y desmantelamiento de las instalaciones eléctricas que se le encomiende y esté autorizada para ello.

Además de poseer la correspondiente autorización del órgano competente en materia de energía, contará con la debida solvencia reconocida por el Ingeniero-Director.

El contratista se obliga a mantener contacto con la empresa suministradora de energía a través del Director de Obra, para aplicar las normas que le afecten y evitar criterios dispares.

El Contratista estará obligado al cumplimiento de lo dispuesto en el Reglamento de Higiene y Seguridad en el Trabajo y cuantas disposiciones legales de carácter social estén en vigor y le afecten.

El Contratista deberá adoptar las máximas medidas de seguridad en el acopio de materiales y en la ejecución, conservación y reparación de las obras, para proteger a los obreros, público, vehículos, animales y propiedades ajenas de daños y perjuicios.

El Contratista deberá obtener todos los permisos, licencias y dictámenes necesarios para la ejecución de las obras y puesta en servicio, debiendo abonar los cargos, tasas e impuestos derivados de ellos.

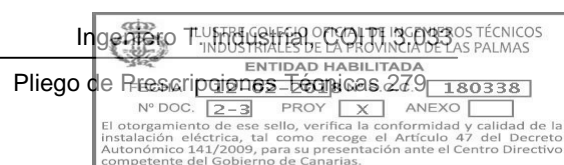
El Contratista está obligado al cumplimiento de lo legislado en la Reglamentación Laboral y demás disposiciones que regulan las relaciones entre patronos y obreros. Debiendo presentar al Ingeniero-Director de obra los comprobantes de los impresos TC-1 y TC-2 cuando se le requieran, debidamente diligenciados por el Organismo acreditado.

Asimismo el Contratista deberá incluir en la contrata la utilización de los medios y la construcción de las obras auxiliares que sean necesarias para la buena ejecución de las obras principales y garantizar la seguridad de las mismas

El Contratista cuidará de la perfecta conservación y reparación de las obras, subsanando cuantos daños o desperfectos aparezcan en las obras, procediendo al arreglo, reparación o reposición de cualquier elemento de la obra.

### 10.4. De la empresa mantenedora

La empresa instaladora autorizada que haya formalizado un contrato de mantenimiento con el titular o Propietario de una instalación eléctrica, o el responsable del mantenimiento en una empresa que ha acreditado disponer de medios propios de automantenimiento, tendrá las siguientes obligaciones, sin perjuicio de las que establezcan otras legislaciones:





Mantener permanentemente las instalaciones en adecuado estado de seguridad y funcionamiento.

En instalaciones privadas, interrumpir el servicio a la instalación, total o parcialmente, en los casos en que se observe el inminente peligro para las personas o las cosas, o exista un grave riesgo medioambiental inminente. Sin perjuicio de otras actuaciones que correspondan respecto a la jurisdicción civil o penal, en caso de accidente deberán comunicarlo al Centro Directivo competente en materia de energía, manteniendo interrumpido el funcionamiento de la instalación hasta que se subsanen los defectos que han causado dicho accidente. Para el resto de instalaciones se atenderá a lo establecido al respecto en el Real Decreto 1.955/2000, de 1 de diciembre, o norma que lo sustituya.

Atender con diligencia los requerimientos del titular para prevenir o corregir las averías que se produzcan en la instalación eléctrica.

Poner en conocimiento del titular, por escrito, las deficiencias observadas en la instalación, que afecten a la seguridad de las personas o de las cosas, a fin de que sean subsanadas.

Tener a disposición de la Dirección General de Industria y Energía del Gobierno de Canarias un listado actualizado de los contratos de mantenimiento al menos durante los CINCO (5) AÑOS inmediatamente posteriores a la finalización de los mismos.

Comunicar al titular de la instalación, con una antelación mínima de UN (1) MES, la fecha en que corresponde realizar la revisión periódica a efectuar por un Organismo OCA, cuando fuese preceptivo.

Comunicar al Centro Directivo competente en materia de energía, la relación de las instalaciones eléctricas en las que tiene contratado el mantenimiento que hayan superado en tres meses el plazo de inspección periódica oficial exigible.

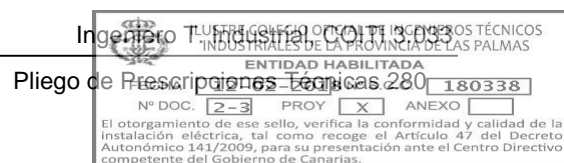
Asistir a las inspecciones derivadas del cumplimiento de la reglamentación vigente, y a las que solicite extraordinariamente el titular.

Tener suscrito un seguro de responsabilidad civil que cubra los riesgos que puedan derivarse de sus actuaciones, mediante póliza por una cuantía mínima de 600.000 euros, cantidad que se actualizará anualmente según el IPC certificado por el Instituto Canario de Estadística (INSTAC).

Dimensionar suficientemente tanto sus recursos técnicos y humanos, como su organización en función del tipo, tensión, localización y número de instalaciones bajo su responsabilidad.

### 10.5. De los organismos de control autorizado

Las actuaciones que realice en el ámbito territorial de esta Comunidad Autónoma un OCA, en los términos definidos en el artículo 41 del Reglamento de Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial, aprobado por Real Decreto 2.200/1995, de 28 de diciembre, e inscrito en el



Registro de Establecimientos Industriales de esta Comunidad y acreditado en el campo de las instalaciones eléctricas, deberán ajustarse a las normas que a continuación se establecen, a salvo de otras responsabilidades que la normativa sectorial le imponga.

El certificado de un OCA tendrá validez de 5 años en el caso de instalaciones de baja tensión y de 3 años para las instalaciones de media y alta tensión, siempre y cuando no se haya ejecutado una modificación sustancial en las características de la instalación a la que hace referencia. Si la inspección detecta una modificación en la instalación que no haya sido previamente autorizada, deberá ser calificada como negativa por defecto grave. Para instalaciones nuevas tal circunstancia implicará la no autorización de su puesta en servicio, y para instalaciones en servicio será considerado un incumplimiento grave, todo ello sin perjuicio de las infracciones en que incurran los sujetos responsables conforme a las leyes vigentes.

Los OCA tendrán a disposición de la Administración competente en materia de energía todos los datos registrales y estadísticos correspondientes a cada una de sus actuaciones, clasificando las intervenciones por titular, técnico y empresa instaladora. Dicha información podrá ser requerida en cualquier momento por la Administración.

Los profesionales habilitados adscritos a los OCA estarán obligados a cumplimentar y firmar los certificados de las inspecciones, ya sean periódicas, iniciales o extraordinarias, de las instalaciones donde intervengan, debiendo consignar y certificar expresamente los resultados de la revisión y custodiar las plantillas de control utilizadas y las notas de campo de tales reconocimientos.

Para la realización de las revisiones, controles e inspecciones que se les encomiende, los OCA aplicarán los modelos de certificados de inspección previstos en el anexo VIII del Decreto 141/2009 y los manuales de revisión y de calificación de defectos que se contemplen en los correspondientes protocolos-guía, aprobados por la Administración competente en materia de energía, o en su defecto los que tenga reconocido el OCA.

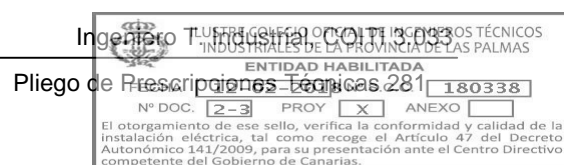
Los OCA realizarán las inspecciones que solicite la Administración competente en materia de energía, estando presentes en las inspecciones oficiales de aquellas instalaciones en las que hayan intervenido y sean requeridos.

Las discrepancias de los titulares de las instalaciones ante las actuaciones de los OCA serán puestas de manifiesto ante la Administración competente en materia de energía, que las resolverá en el plazo de 1 mes.

## 11. CONDICIONES DE ÍNDOLE ADMINISTRATIVO

### 11.1. Antes del inicio de las obras

Antes de comenzar la ejecución de esta instalación, la Propiedad o titular deberá designar a un técnico titulado competente como responsable de la Dirección Facultativa de la obra, quién, una vez finalizada la misma y realizadas las pruebas y verificaciones preceptivas, emitirá el correspondiente Certificado de Dirección y Finalización de Obra (según anexo VI del Decreto 141/2009).



Asimismo y antes de iniciar las obras, los Propietarios o titulares de la instalación eléctrica en proyecto de construcción facilitarán a la empresa distribuidora o transportista, según proceda, toda la información necesaria para deducir los consumos y cargas que han de producirse, a fin de poder prever con antelación suficiente el crecimiento y dimensionado de sus redes.

El Propietario de la futura instalación eléctrica solicitará a la empresa distribuidora el punto y condiciones técnicas de conexión que son necesarias para el nuevo suministro. Dicha solicitud se acompañará de la siguiente información:

Nombre y dirección del solicitante, teléfono, fax, correo electrónico u otro medio de contacto.

Nombre, dirección, teléfono y correo electrónico del técnico proyectista y/o del instalador, en su caso.

Situación de la instalación, edificación u obra, indicando la calificación urbanística del suelo.

Uso o destino de la misma.

Potencia total solicitada, reglamentariamente justificada.

Punto de la red más próximo para realizar la conexión, propuesto por el instalador o técnico correspondiente, identificando inequívocamente el mismo, preferentemente por medios gráficos.

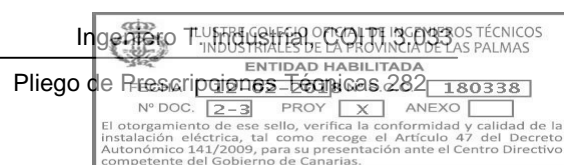
Número de clientes estimados.

En el caso de que resulte necesaria la presentación de alguna documentación adicional, la empresa distribuidora la solicitará, en el plazo de CINCO (5) DIAS a partir de la recepción de la solicitud, justificando la procedencia de tal petición. Dicha comunicación se podrá realizar por vía telemática.

La empresa distribuidora habilitará los medios necesarios para dejar constancia fehaciente, sea cual sea la vía de recepción de la documentación o petición, de las solicitudes de puntos de conexión realizadas, a los efectos del cómputo de plazos y demás actuaciones o responsabilidades.

Las solicitudes de punto de conexión referidas a instalaciones acogidas al régimen especial, también están sujetas al procedimiento establecido en este artículo.

La información aportada, deberá ser considerada confidencial y por tanto en su manejo y utilización se deberán cumplir las garantías que establece la legislación vigente sobre protección de datos.



Ni la empresa distribuidora, ni ninguna otra empresa vinculada a la misma, podrá realizar ofertas de servicios, al margen de la propia oferta técnico económica, que impliquen restricciones a la libre competencia en el mercado eléctrico canario o favorezcan la competencia desleal.

De igual forma el Documento Técnico de Diseño requerido y descrito en el siguiente apartado (proyecto o memoria técnica de diseño), deberá ser elaborado y entregado al Propietario o titular antes del comienzo de las obras y antes de proceder a su tramitación administrativa.

## 11.2. Documentación del proyecto

El presente proyecto consta de los documentos y contenidos preceptivamente establecidos en las normativas específicas que le son de aplicación, y como mínimo contempla la documentación descriptiva, en textos y representación gráfica, de la instalación eléctrica, de los materiales y demás elementos y actividades considerados necesarios para la ejecución de una instalación con la calidad, funcionalidad y seguridad requerida.

En aquellos casos en que exista aprobada una "Guía de Proyectos" que específicamente le sea de aplicación el Proyecto deberá ajustarse en su contenido esencial a dicha Guía.

Esta Guía será indicativa, por lo que los proyectos deberán ser complementados y adaptados en función de las peculiaridades de la instalación en cuestión, pudiendo ser ampliados según la experiencia y criterios de buena práctica del proyectista. El desarrollo de los puntos que componen cada guía presupone dar contenido a dicho documento de diseño hasta el nivel de detalle que considere el proyectista, sin perjuicio de las omisiones, fallos o incumplimientos que pudieran existir en dicho documento y que en cualquier caso son responsabilidad del autor del mismo.

El Proyecto deberá ser elaborado y entregado al Propietario o titular antes del comienzo de las obras y antes de su tramitación administrativa.

El Proyecto constará, al menos, de los siguientes documentos:

Memoria descriptiva (titular, emplazamiento, tipo de industria o actividad, uso o destino del local y su clasificación, programa de necesidades, descripción pormenorizada de la instalación, presupuesto total).

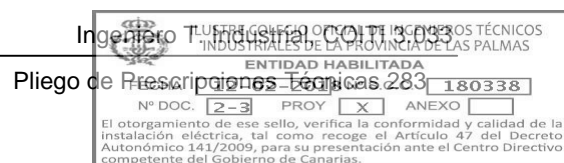
Memoria de cálculos justificativos.

Estudio de Impacto Ambiental en la categoría correspondiente, en su caso.

Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud (según corresponda de acuerdo con la normativa de seguridad laboral vigente).

Planos a escalas adecuadas (situación, emplazamiento, alzados, plantas, distribución, secciones, detalles, croquis de trazados, red de tierras, esquema unifilar, etc.).

Pliego de Condiciones Técnicas, Económicas, Administrativas y Legales.



Estado de Mediciones y Presupuesto (mediciones, presupuestos parciales y presupuesto general).

Separatas para Organismos, Administraciones o empresas de servicio afectadas.

Otros documentos que la normativa específica considere preceptivos.

Plazo de ejecución o finalización de la obra.

Copia del punto de conexión a la red o justificante de la solicitud del mismo a la empresa distribuidora, para aquellos casos en que la misma no haya cumplido los plazos de respuesta indicados en el punto 1 del artículo 27 del decreto 141/2009, de 10 de noviembre.

Si durante la tramitación o ejecución de la instalación se procede al cambio de empresa instaladora autorizada, este hecho deberá quedar expresamente reflejado en la documentación presentada por el interesado ante la Administración. En el caso de que ello conlleve cambios en la memoria técnica de diseño original, deberá acreditar la conformidad de la empresa autora de la misma o, en su defecto, aportar un nuevo Proyecto.

### 11.3. Modificaciones y ampliaciones de las instalaciones y la documentación del proyecto

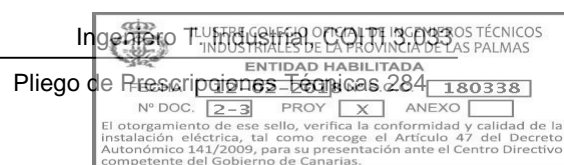
#### 11.3.1. Modificaciones y ampliaciones no significativas de las instalaciones eléctricas

Modificaciones y ampliaciones de las instalaciones en servicio y la documentación del proyecto

En el caso de instalaciones en servicio, las modificaciones o ampliaciones aún no siendo sustanciales, quedarán reflejadas en la documentación técnica adscrita a la instalación correspondiente, tal que se mantenga permanentemente actualizada la información técnica, especialmente en lo referente a los esquemas unifilares, trazados, manuales de instrucciones y certificados de instalación. Dichas actualizaciones serán responsabilidad de la empresa instaladora autorizada, autora de las mismas, y en su caso, del técnico competente que las hubiera dirigido.

Modificaciones y ampliaciones de las instalaciones en fase de ejecución y la documentación del proyecto

Asimismo en aquellas instalaciones eléctricas en ejecución y que no representen modificaciones o ampliaciones sustanciales (según Art. 45 del RD 141/2009), con respecto al proyecto original, éstas serán contempladas como "anexos" al Certificado de Dirección y Finalización de obra o del Certificado de Instalación respectivamente, sin necesidad de presentar un reformado del Proyecto original.



### 11.3.2. Modificaciones y ampliaciones significativas de las instalaciones eléctricas

Cuando se trata de instalaciones eléctricas en las que se presentan modificaciones o ampliaciones significativas, éstas supondrán, tanto en Baja como en Alta Tensión, la presentación de un nuevo Proyecto, además de los otros documentos que sean preceptivos.

El técnico o empresa instaladora autorizada, según sea competente en función del alcance de la ampliación o modificación prevista, deberá modificar o reformar el proyecto o original correspondiente, justificando las modificaciones introducidas. En cualquier caso será necesario su autorización, según el procedimiento que proceda, en los términos que establece el Decreto 141/2009, de 10 de noviembre, y demás normativa que le sea de aplicación.

Cuando se hayan ejecutado reformas sustanciales no recogidas en el correspondiente Documento Técnico de Diseño, la Administración o en su caso el OCA que intervenga, dictará Acta o Certificado de Inspección, según proceda, con la calificación de "negativo". Ello implicará que no se autorizará la puesta en servicio de la instalación o se declarará la ilegalidad de aquélla si ya estaba en servicio, todo ello sin perjuicio de las infracciones en que habrán incurrido los sujetos responsables, conforme a la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria, y demás leyes de aplicación.

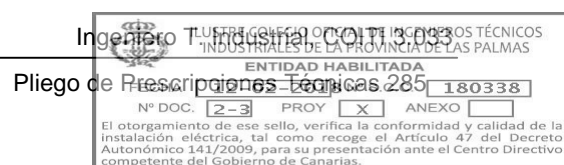
### 11.4. Documentación final

Concluidas las obras necesarias de la instalación eléctrica, ésta deberá quedar perfectamente documentada y a disposición de todos sus usuarios, incluyendo sus características técnicas, el nivel de calidad alcanzado, así como las instrucciones de uso y mantenimiento adecuadas a la misma, la cual contendrá como mínimo lo siguiente:

**Documentación administrativa y jurídica:** datos de identificación de los profesionales y empresas intervinientes en la obra, acta de recepción de obra o documento equivalente, autorizaciones administrativas y cuantos otros documentos se determinen en la legislación.

**Documentación técnica:** el documento técnico de diseño (DTD) correspondiente, los certificados técnicos y de instalación, así como otra información técnica sobre la instalación, equipos y materiales instalados.

**Instrucciones de uso y mantenimiento:** información sobre las condiciones de utilización de la instalación así como las instrucciones para el mantenimiento adecuado, que se plasmará en un "Manual de Instrucciones o anexo de Información al usuario". Dicho manual contendrá las instrucciones generales y específicas de uso (actuación), de instrucciones de uso y mantenimiento: para instalaciones privadas, receptoras y de generación en régimen especial, información sobre las condiciones de utilización de la instalación, así como las instrucciones para el mantenimiento adecuado, que se plasmará en un "Manual de Instrucciones o Anexo de Información al usuario". Dicho manual contendrá las instrucciones generales y específicas de uso (actuación), de seguridad (preventivas, prohibiciones ...) y de mantenimiento (cuáles, periodicidad, cómo, quién ...) necesarias e imprescindibles para operar y mantener, correctamente y con seguridad, la instalación teniendo en cuenta el nivel de cualificación previsible del usuario final. Se deberá incluir, además, tanto el esquema unifilar, como la documentación gráfica necesaria.



**Certificados de eficiencia energética:** (cuando proceda): documentos e información sobre las condiciones verificadas respecto a la eficiencia energética del edificio.

Esta documentación será recopilada por el promotor y titular de la instalación, que tendrá la obligación de mantenerla y custodiarla durante su vida útil y en el caso de edificios o instalaciones que contengan diversas partes que sean susceptibles de enajenación a diferentes personas, el Promotor hará entrega de la documentación a la Comunidad de Propietarios que se constituya.

### 11.5. Certificado de dirección y finalización de obra

Es el documento emitido por el Ingeniero-Director como Técnico Facultativo competente, en el que certifica que ha dirigido personal y eficazmente los trabajos de la instalación proyectada, asistiendo con la frecuencia que su deber de vigilancia del desarrollo de los trabajos ha estimado necesario, comprobando finalmente que la obra está completamente terminada y que se ha realizado de acuerdo con las especificaciones contenidas en el proyecto de ejecución presentado, con las modificaciones de escasa importancia que se indiquen, cumpliendo, así mismo, con la legislación vigente relativa a los Reglamentos de Seguridad que le sean de aplicación. Dicho certificado deberá ajustarse al modelo correspondiente que figura en el anexo VI del Decreto 141/2009.

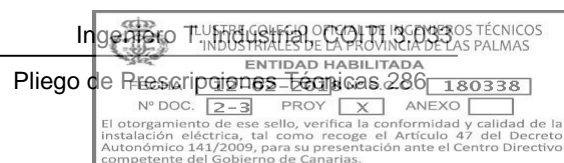
Si durante la tramitación o ejecución del proyecto se procede al cambio del ingeniero-proyectista o del Director Facultativo, este hecho deberá quedar expresamente reflejado en la documentación presentada por el peticionario ante la Administración, designando al nuevo técnico facultativo correspondiente. En el caso de que ello conlleve cambios en el proyecto original, se acreditará la conformidad del autor del proyecto o en su defecto se aportará un nuevo proyecto.

El Certificado, una vez emitido y fechado por el técnico facultativo, perderá su validez ante la Administración si su presentación excede el plazo de TRES (3) MESES, contado desde dicha fecha. En tal caso se deberá expedir una nueva Certificación actualizada, suscrita por el mismo autor.

### 11.6. Certificado de instalación

Es el documento emitido por la empresa instaladora autorizada y firmado por el profesional habilitado adscrito a la misma que ha ejecutado la correspondiente instalación eléctrica, en el que se certifica que la misma está terminada y ha sido realizada de conformidad con la reglamentación vigente y con el documento técnico de diseño correspondiente, habiendo sido verificada satisfactoriamente en los términos que establece dicha normativa específica, y utilizando materiales y equipos que son conformes a las normas y especificaciones técnicas declaradas de obligado cumplimiento.

La empresa instaladora autorizada extenderá, con carácter obligatorio, un Certificado de Instalación (según modelo oficial) y un Manual de Instrucciones por cada instalación que realice, ya se trate de una nueva o reforma de una existente.



En la tramitación de las instalaciones donde concurren varias instalaciones individuales, deben presentarse tantos Certificados y Manuales como instalaciones individuales existan, además de los correspondientes a las zonas comunes. Con carácter general no se diligenciarán Certificados de instalaciones individuales independientemente de los correspondientes a la instalación común a la que estén vinculados.

El Certificado de Instalación una vez emitido, fechado y firmado, deberá ser presentado en la Administración en el plazo máximo de TRES (3) MESES, contado desde dicha fecha. En su defecto será necesario expedir un nuevo Certificado actualizado por parte del mismo autor.

### 11.7. Libro de Órdenes

En las instalaciones eléctricas para las que preceptivamente sea necesaria una Dirección Facultativa, éstas tendrán la obligación de contar con la existencia de un Libro de Órdenes donde queden reflejadas todas las incidencias y actuaciones relevantes en la obra y sus hitos, junto con las instrucciones, modificaciones, órdenes u otras informaciones dirigidas al Contratista por la Dirección Facultativa.

Dicho libro de órdenes estará en la oficina de la obra y será diligenciado y fechado, antes del comienzo de las mismas, por el correspondiente Colegio Oficial de profesionales con competencias en la materia y el mismo podrá ser requerido por la Administración en cualquier momento, durante y después de la ejecución de la instalación, y será considerado como documento esencial en aquellos casos de discrepancia entre la dirección técnica y las empresas instaladoras intervinientes.

El cumplimiento de las órdenes expresadas en dicho Libro es de carácter obligatorio para el Contratista así como aquellas que recoge el presente Pliego de Condiciones.

El contratista o empresa instaladora autorizada, estará obligado a transcribir en dicho Libro cuantas órdenes o instrucciones reciba por escrito de la Dirección Facultativa, y a firmar el oportuno acuse de recibo, sin perjuicio de la autorización de tales transcripciones por la Dirección en el Libro indicado.

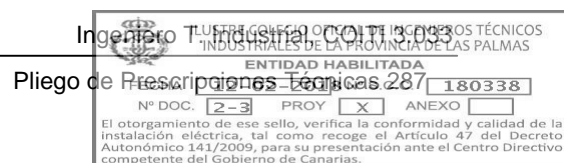
El citado Libro de Órdenes y Asistencias se registrará según el Decreto 462/1971 y la Orden de 9 de Junio de 1971.

### 11.8. Incompatibilidades

En una misma instalación u obra el Director de Obra no podrá coincidir con el instalador ni tener vinculación laboral con la empresa instaladora que está ejecutando la obra.

### 11.9. Instalaciones ejecutadas por más de una empresa instaladora.

En aquellas instalaciones donde intervengan, de manera coordinada, más de una empresa instaladora autorizada, deberá quedar nítidamente definida la actuación de cada una y en qué grado de subordinación. Cada una de las empresas intervinientes emitirá su propio Certificado de Instalación, para la parte de la instalación que ha ejecutado. La Dirección Facultativa tendrá la obligación de recoger tal circunstancia en el Certificado de Dirección y Finalización de obra correspondiente, indicando con precisión el reparto de tareas y responsabilidades.

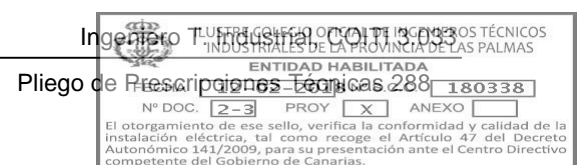




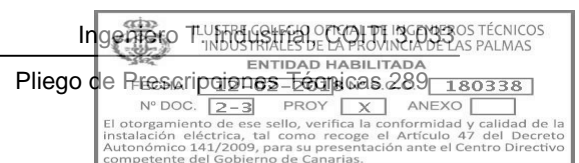
### 11.10. Subcontratación

La subcontratación se podrá realizar pero siempre y de forma obligatoria entre empresas instaladoras autorizadas, exigiéndosele la autorización previa del Promotor.

Los subcontratistas responderán directamente ante la empresa instaladora principal, pero tendrán que someterse a las mismas exigencias de profesionalidad, calidad y seguridad en la obra que ésta.



# PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS INSTALACIONES TÉRMICAS



Índice

1. OBJETO ..... 291

2. CAMPO DE APLICACIÓN ..... 291

3. NORMATIVA DE APLICACIÓN ..... 293

4. CONDICIONES A SATISFACER POR LAS INSTALACIONES TERMICAS EN LA EDIFICACIÓN..... 297

6. DE LA EJECUCIÓN O MONTAJE DE LA INSTALACIÓN TÉRMICA..... 344

7. ACABADOS, CONTROL Y ACEPTACIÓN, MEDICIÓN Y ABONO ..... 380


8. PRUEBAS Y ENSAYOS ..... 385

9. CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO ..... 396

10. INSPECCIONES ..... 409

11. CONDICIONES DE INDOLE FACULTATIVO ..... 414


 ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA PROVINCIA DE LAS PALMAS  
 Daniel Gómez Pinchetti  
 Cod: PROY/46/71  
 180338  
 02-02-2018  
**CAJA - VISADO**


 ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LA PROVINCIA DE LAS PALMAS  
 ENTIDAD HABILITADA  
 Nº DOC.  2-3  PROY  ANEXO   
 180338  
 Pliego de Prescripciones Técnicas 290  
 El otorgamiento de ese sello, verifica la conformidad y calidad de la instalación eléctrica, tal como recoge el Artículo 47 del Decreto Autonómico 141/2009, para su presentación ante el Centro Directivo competente del Gobierno de Canarias.

## 1. OBJETO

Este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, el cual forma parte de la documentación del presente proyecto y que regirá las obras para la realización del mismo, determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de Instalaciones Térmicas en los Edificios, acorde a lo estipulado por el REAL DECRETO 1027/2007 de 20 de julio por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, el *REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación*, y en cumplimiento de la Ley 1/2001 de 21 de mayo sobre construcción de edificios aptos para la utilización de energía solar, en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Canarias.

Las dudas que se planteasen en su aplicación o interpretación serán dilucidadas por el Ingeniero-Director de la obra. Por el mero hecho de intervenir en la misma, se presupone que la empresa instaladora y las subcontratas conocen y admiten el presente Pliego de Condiciones.

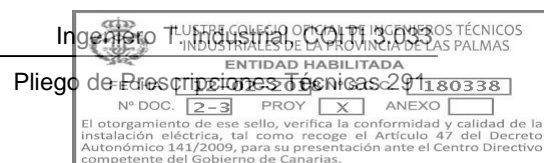
## 2. CAMPO DE APLICACIÓN

El presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares se refiere al suministro, instalación, pruebas, ensayos, verificaciones y mantenimiento de materiales necesarios en el montaje de Instalaciones Térmicas en los Edificios, extendiéndose a todos los sistemas mecánicos, hidráulicos, eléctricos y electrónicos que forman parte de estas instalaciones reguladas por el REAL DECRETO 1027/2007 por el que se aprueba el Reglamento RITE anteriormente enunciado e Instrucciones Técnicas (IT), para garantizar el cumplimiento de las exigencias de ahorro y eficiencia energética, satisfacer los fines básicos de su funcionalidad para la cual es diseñada y construida, e incluyan todos los aspectos de su seguridad, atendiendo la demanda de bienestar (*bienestar térmico según CTE-HE 2 de "Rendimiento de las instalaciones térmicas"*) e higiene de las personas y mejorar asimismo la calidad del aire, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos, principios y objetivos básicos del Plan de Fomento de las Energías Renovables (2005-2010) y del Plan Energético de Canarias (PECAN 2006-2015).

En determinados supuestos se podrá adoptar, por la propia naturaleza de los mismos o del desarrollo tecnológico, soluciones diferentes a las exigidas en el presente Pliego de Condiciones Técnicas, siempre y cuando quede suficientemente justificada su necesidad, sean además aprobadas por el Ingeniero-Director y no impliquen una disminución de las exigencias mínimas de calidad y de eficiencia energética especificadas en el mismo.

Asimismo su ámbito se extiende y aplica a las Instalaciones Térmicas en los Edificios de nueva construcción y a las de los edificios construidos, en lo relativo a su reforma, mantenimiento, uso e inspección, con las limitaciones que en el mismo se determinan, entendiéndose como reforma de una instalación térmica todo cambio que se efectúe en ella y que suponga una modificación del proyecto o memoria técnica con el que fue ejecutada y registrada. En tal sentido, se consideran reformas las que estén comprendidas en alguno de los siguientes casos:

La incorporación de nuevos subsistemas de climatización o de producción de agua caliente sanitaria o la modificación de los existentes.



La sustitución por otro de diferentes características o ampliación del número de equipos generadores de calor o de frío.

El cambio del tipo de energía utilizada o la incorporación de energías renovables.

El cambio de uso previsto del edificio.

Igualmente será de aplicación a las instalaciones térmicas existentes en cuanto se refiere a su mantenimiento, uso e inspección.

En cumplimiento de limitación de la demanda energética, sección HE 1 del CTE, se aplicará a:

a) Edificios de nueva construcción.

b) Modificaciones, reformas o rehabilitaciones de edificios existentes con una superficie útil superior a 1000 m<sup>2</sup> donde se renueve más del 25% del total de sus cerramientos.

, excluyéndose del campo de aplicación:

Edificaciones que por sus características de utilización deban permanecer abiertas.

Edificios y monumentos protegidos oficialmente por ser parte de un entorno declarado o en razón de su particular valor arquitectónico o histórico, cuando el cumplimiento de tales exigencias pudiese alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto.

Edificios utilizados como lugares de culto y para actividades religiosas.

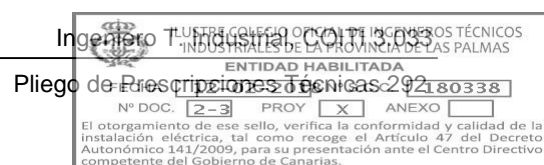
Construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años.

Instalaciones industriales, talleres y edificios agrícolas no residenciales.

Edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m<sup>2</sup>.

Asimismo y por aplicación de lo señalado por el CTE-HE-4 "*Contribución solar mínima de Agua Caliente Sanitaria*" se extiende este ámbito a los edificios de nueva construcción y rehabilitación de edificios existentes de cualquier uso en los que exista una demanda de agua caliente sanitaria y/o climatización de piscina cubierta.

Finalmente, en la Comunidad Autónoma de Canarias y en el cumplimiento de la Ley 1/2001 de 21 de mayo, sobre construcción de edificios aptos para la utilización de energía solar, "*todos los edificios destinados a vivienda deberán proyectarse y construirse de modo que, al ponerse en uso, sea posible dotarlos sin más obra ni trabajo que la mera conexión y puesta en funcionamiento de los aparatos, placas u otros equipos técnicos similares que sean precisos de instalaciones aptas para la producción, acumulación, almacenamiento y utilización de agua caliente para uso sanitario mediante energía solar térmica*".



Esta obligación de proyectar y construir las preinstalaciones de energía solar térmica, en las condiciones y con las características que reglamentariamente se determinen, se extiende a todas las edificaciones e instalaciones destinadas, principalmente o de manera accesoria, a usos agrícolas, ganaderos, asistenciales, de restauración, deportivos, docentes, hoteleros, culturales y recreativos y, en general, a cualquier otro *donde exista la necesidad de producir agua caliente para uso humano*.

No será de aplicación a las instalaciones térmicas de procesos industriales, agrícolas o de otro tipo, en la parte que no esté destinada a atender la demanda de bienestar térmico e higiene de las personas.

### 3. NORMATIVA DE APLICACIÓN

Además de las Condiciones Técnicas Particulares contenidas en el presente Pliego, serán de aplicación, a los efectos de garantizar la calidad, funcionalidad, eficiencia y durabilidad de las instalaciones térmicas en los edificios, observándose en todo momento durante su ejecución, las siguientes normas y reglamentos:

**REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de julio**, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, (deroga al Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio).

**REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo**, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

**REAL DECRETO 47/2007, de 19 de enero**, por el que se aprueba el Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción (BOE Num. 27 de 31 de enero de 2007).

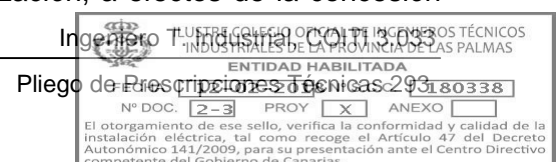
**ORDEN de 25 de mayo de 2007**, sobre instalaciones interiores de suministro de agua y de evacuación de aguas en los edificios.

**REAL DECRETO 1371/2007, de 19 de octubre**, por el que se aprueba el documento básico «DB-HR Protección frente al ruido» del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

**REAL DECRETO 1244/1979 de 4 de abril** por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos a Presión RAP BOE núm. 154, 28/06/1979), modificado por el **REAL DECRETO 507/1982 de 15 de enero de 1982** por el que se modifica el Reglamento de Aparatos a Presión aprobado por el RD 1244/1979 de 4 de abril de 1979 y por el **REAL DECRETO 1504/1990** por el que se modifican determinados artículos del RAP.

**ORDEN de 6 de octubre de 1980**, del Ministerio de Industria y Energía por la que se aprueba la ITC-MIE-AP2 "Tuberías para fluidos relativos a calderas". (BOE núm. 265, 04/11/1980)

**ORDEN de 9 de abril de 1981**, por la que se especifican las exigencias técnicas que deben cumplir los sistemas solares para agua caliente y climatización, a efectos de la concesión



de subvenciones a sus propietarios, en desarrollo del artículo 13 de la Ley 82/1980, de 30 de Diciembre, sobre Conservación de la Energía. *BOE de 25-04-81*

**RESOLUCION de 15 de julio de 1981** Diversos materiales aislantes térmicos. Sello INCE. BOE 11/09/81

**ORDEN de 2 de marzo de 1982** por la que se modifica la ORDEN 09/04/81, por la que se especifican las exigencias técnicas que deben cumplir los sistemas solares para agua caliente y climatización

**REAL DECRETO 3089/82** Radiadores y convectores de calefacción por medio de fluidos. Normas técnicas. (BOE 22/11/82)

**RESOLUCION de 25 de febrero de 1983** Complemento de las disposiciones reguladoras. Acristalamientos aislantes térmicos. Modifica la RESOLUCION de 15/07/81. BOE 09/03/83

**ORDEN de 10 de febrero de 1983** sobre Radiadores y convectores de calefacción por medio de fluidos. Normas técnicas sobre ensayos para la homologación. (BOE 15/02/83)

**RESOLUCION de 30 de junio de 1983** Modifica la RESOLUCION de 25/02/83. BOE 11/07/83

**REAL DECRETO 363/1984** que modifica el R.D. 3089/82 (BOE 25/02/84).

**ORDEN de 8 de mayo de 1984** Aislantes térmicos en la edificación. Espumas de Urea-Formol. Normas técnicas (BOE 11/05/84)

**RESOLUCION de 31 de mayo de 1984** Materiales aislantes térmicos, para uso en edificación. Sello INCE. 03/07/84

ORDEN de 25 de junio de 1984 **del Ministerio de Industria y Energia Instalación equipos medida en instalaciones térmicas.**

**RESOLUCION de 31 de mayo de 1984** Complementa las disposiciones reguladoras. Modifica la RESOLUCION de 15/07/81. BOE 03/07/84

**RESOLUCION de 19 de noviembre de 1984** Complementa las disposiciones reguladoras. Perlita expandida. Modifica la RESOLUCION de 15/07/81. BOE 03/12/84

**ORDEN de 28 de marzo de 1985** (BOE núm. 89, 13/04/1985) que modifica la **ORDEN de 17 de marzo de 1981**, del Ministerio de Industria y Energía (BOE núm. 84, 08/04/1981) (BOE núm. 395, 22/12/1981) por la que se aprueba la ITC-MIE-AP1 "Calderas, economizadores, precalentadores, sobrecalentadores y recalentadores".

ORDEN de 15 de abril de 1985, sobre normas técnicas de las griferías para utilizar en locales de higiene corporal, cocinas y lavaderos y su homologación por el Ministerio de Industria y Energía.



**ORDEN de 31 de mayo de 1985**, del Ministerio de Industria y Energía (BOE núm. 148, 21/06/1985) por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP11, del Reglamento de Aparatos a Presión, referente a aparatos destinados a calentar o acumular agua caliente, fabricados en serie.

**ORDEN de 31 de mayo de 1985**, del Ministerio de Industria y Energía (BOE núm. 147, 20/06/1985) por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP12 del Reglamento de Aparatos a Presión, referente a calderas de Agua Caliente.

**RESOLUCION de 13 de septiembre de 1985** Modifica disposiciones reguladoras. Modifica la RESOLUCION de. 15/07/81. BOE 01/02/86

**REAL DECRETO 2643/1985, de 18 de diciembre**, por el que se declara de obligado cumplimiento las especificaciones técnicas de equipos frigoríficos y bombas de calor y su homologación por el Ministerio de Industria y Energía.

**REAL DECRETO 2532/1985, de 18 de diciembre**, por la que se dictan especificaciones que deberán cumplir las chimeneas metálicas modulares para las instalaciones de calefacción, climatización y Agua Caliente Sanitaria y grupos electrógenos para usos no industriales. *BOE de 03-01-86*

**ORDEN de 31 de julio de 1987** Nulidad de disposición 6ª. Modifica la Orden 08/05/84( BOE 16/09/87)

**ORDEN de 11 de octubre de 1988**, del Ministerio de Industria y Energía (BOE núm. 253, 21/10/1988) por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP13 del Reglamento de aparatos a presión, referente a intercambiadores de calor con placas.

**ORDEN de 30 de diciembre de 1988** del Ministerio de Obras Públicas, por la que se regulan los contadores de agua caliente.

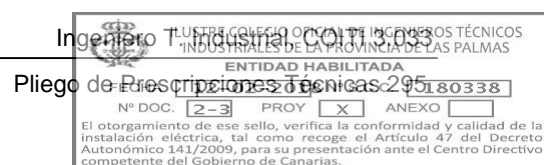
**ORDEN de 28 de febrero de 1989** Modifica la Orden 08/05/84.(BOE 03/03/89)

**ORDEN de 30 de Marzo de 1991**, por lo que se aprueban las especificaciones técnicas de diseño y montaje de instalaciones solar térmicas para producción de agua caliente.

**LEY 21/1992, de 16 de julio**, de Industria.

**DISPOSICIONES** de aplicación de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 92-42-CEE, relativa a los requisitos de rendimiento para las calderas nuevas de agua caliente alimentadas con combustibles líquidos o gaseosos, modificada por la Directiva 93-68-CEE, del Consejo. Real Decreto 275/1995, de 24 de febrero, del Ministerio de Industria y Energía (BOE núm. 73, 27/03/1995) (C.E. - BOE núm. 125, 26/05/1995)

**REAL DECRETO 1853/1993, de 22 de octubre**, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales





ORDEN de 8 de marzo de 1994, por la que se establece la certificación de conformidad a normas como alternativa a la homologación de las chimeneas modulares metálicas. *BOE de 22-03-94*

**REAL DECRETO 275/1995, de 24 de Febrero**, por el que se dicta las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 92/42/CEE, relativa a los requisitos de rendimiento para las calderas nuevas de agua caliente alimentadas con combustibles líquidos o gaseosos, modificada por la Directiva 93/68/CEE del Consejo. *BOE de 27-03-95*

**LEY 31/1995, de 8 de noviembre** de prevención de riesgos laborales; modificaciones por Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales e instrucción para la aplicación de la misma (B.O.E. 8/3/1996).

**REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre**, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

**RESOLUCION de 17 de mayo de 1999** Corrección de algunos errores. Modifica la RESOLUCION de 05/11/98. BOE 10/06/99

**LEY 38/1999, de 5 de noviembre**, de Ordenación de la Edificación.

**ORDEN de 21 de junio de 2000**, del Ministerio de Ciencia y Tecnología (BOE núm. 154, 28/06/2000) que modifica la ORDEN de 10 de febrero de 1983, del Ministerio de Industria y Energía (BOE núm. 39, 15/02/1983) por la que se aprueban las Normas técnicas de los tipos de radiadores y convectores de calefacción por medio de fluidos y su homologación por el Ministerio de Industria y Energía.

**REAL DECRETO 374/2001, de 6 de abril** sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo. BOE núm. 104 de 1 de mayo de 2001.

**LEY 1/2001, de 21 de mayo**, sobre construcción de edificios aptos para la utilización de energía solar (BOC 067/ 2001 de- Miércoles 30 de mayo de 2001)

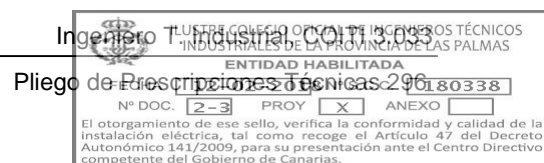
**LEY 16/2002, de 1 de julio**, de prevención y control integrados de la contaminación, que modifica la LEY 38/1972, de 22 de diciembre, de Protección del Ambiente Atmosférico.

**REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto de 2002**, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.

**DIRECTIVA 2002/91/CE, de 16 de diciembre de 2002**, del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a la eficiencia energética de los edificios.

**REAL DECRETO 140/2003, de 7 de febrero**, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.

**REAL DECRETO 142/2003** Regula el etiquetado energético de los acondicionadores de aire de uso doméstico. (BOE 14/02/03)



**REAL DECRETO. 210/2003** Regula el etiquetado energético de los hornos eléctricos de uso doméstico. (BOE 28/02/03)

**DECRETO 212/2005 de 15 de noviembre**, por el que se aprueba el Reglamento Sanitario de Piscinas de uso colectivo de la Comunidad Autónoma de Canarias (Consejería de Sanidad).

Ordenanzas Municipales del lugar donde se ubique la instalación.

Y resto de normas o reglamentación que le sean de aplicación.

Salvo que se trate de prescripciones cuyo cumplimiento esté obligado por la vigente legislación, en caso de discrepancia entre el contenido de los documentos anteriormente mencionados se aplicará el criterio correspondiente al que tenga una fecha de aplicación posterior. Con idéntica salvedad, será de aplicación preferente, respecto de los anteriores documentos lo expresado en este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

Asimismo se recomienda la aplicación de los siguientes documentos:

**PLAN DE ENERGIAS RENOVABLES 2005-2010** del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio- IDAE-Agosto 2005.

**Pliego de Condiciones Técnicas para Instalaciones de Baja Temperatura** – Documento del IDAE. PET-REV octubre 2002.

**Comentarios RITE** – Ahorro y Eficiencia Energética en Climatización 7 IDAE- Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

**Guía Técnica de aplicación al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.**

#### 4. CONDICIONES A SATISFACER POR LAS INSTALACIONES TERMICAS EN LA EDIFICACIÓN

Condiciones de bienestar e higiene

La instalación térmica se diseña, calcula, ejecuta, mantiene y debe utilizarse de tal forma que se obtenga una calidad térmica del ambiente, una calidad del aire interior y una calidad de la dotación de Agua Caliente Sanitaria aceptable para los usuarios de las edificaciones sin que se produzca menoscabo de la calidad acústica del ambiente, cumpliendo los requisitos siguientes:

Calidad térmica del ambiente: Mantenimiento de los parámetros que definen el ambiente térmico dentro de un intervalo de valores determinados con el fin de mantener unas condiciones ambientales confortables para los usuarios de los edificios.

Calidad del aire interior: Mantenimiento de una calidad del aire interior aceptable, en los locales ocupados por las personas, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los mismos, aportando un caudal suficiente de aire exterior y garantizando la extracción y expulsión del aire viciado. (Según las categorías de calidad del aire



interior, IDA1 (óptima calidad), IDA2 (buena calidad), IDA3 (calidad media) e IDA4 (baja calidad) contempladas en la Instrucción IT1 del RITE), con la siguiente aplicación:

IDA 1 Hospitales, clínicas, laboratorios, guarderías y similares.

IDA 2 Oficinas, residencias (estudiantes y ancianos), locales comunes de edificios hoteleros, salas de lecturas, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y similares, piscinas y similares.

IDA 3 Edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de edificios hoteleros, restaurantes cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo las piscinas), salas de ordenadores y similares.

IDA 4 Nunca se empleará, salvo casos especiales que deberán ser justificados.

Higiene: Proporcionar una dotación de agua caliente sanitaria, en condiciones adecuadas, para la higiene de las personas. La temperatura del agua de retorno al sistema de preparación y acumulación de agua caliente para usos sanitarios RACS será mayor que 50°C, ya que esta temperatura es suficiente para que la proliferación de la legionela esté controlada.

Calidad del ambiente acústico: Limitar, en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades producidas por el ruido y las vibraciones de estas instalaciones.

Se exigirá, en cumplimiento del apartado 3.4.1 del CTE, que los suministradores de equipos proporcionen la siguiente información técnica, de carácter obligatoria:

Nivel de potencia acústica de equipos que producen ruidos estacionarios, como bombas, ventiladores, quemadores, maquinaria frigorífica, unidades terminales para el control y la difusión de aire, ventiloconvectores, inductores, etc.

Rigidez mecánica y carga máxima de los lechos elásticos empleados en bancadas de inercia.

Amortiguamiento, curva de transmisibilidad y carga máxima de los sistemas antivibratorios utilizados en el aislamiento de maquinaria y conducciones.

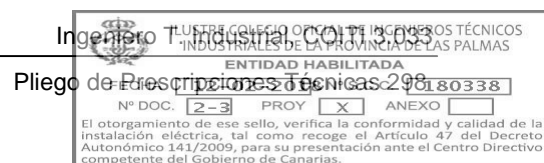
Coefficiente de absorción acústica de los productos absorbentes empleados en conductos de ventilación.

Atenuación de conductos prefabricados, expresada como pérdidas por inserción.

Atenuación total de los silenciadores interpuestos en conductos o empotrados en elementos constructivos, como fachadas.

Condiciones de Eficiencia energética

Las instalaciones térmicas se diseñan, calculan, se ejecutan, mantienen y se utilizan de tal forma que se reduzca el consumo de energía convencional de las mismas y, como consecuencia, las emisiones de gases de efecto invernadero (Cambio Climático) y otros contaminantes



atmosféricos, mediante la utilización de sistemas eficientes energéticamente, de sistemas que permitan la recuperación de energía y la utilización de las energías renovables y de las energías residuales, cumpliendo los requisitos siguientes:

**Rendimiento energético:** los equipos de generación de calor y frío, así como los destinados al movimiento y transporte de fluidos, se seleccionarán en orden a conseguir que sus prestaciones, en cualquier condición de funcionamiento, estén lo más cercanas posible a su régimen de rendimiento energético máximo.

**Distribución de calor y frío:** los equipos y las conducciones (redes de distribución de los fluidos portadores) de las instalaciones térmicas deben quedar aislados térmicamente, para conseguir que los fluidos portadores lleguen a las unidades terminales con temperaturas próximas a las de salida de los equipos de generación

**Regulación y control:** las instalaciones térmicas estarán dotadas de los sistemas de regulación y control necesarios para que se puedan mantener las condiciones de diseño previstas en los locales climatizados, ajustando, al mismo tiempo, los consumos de energía a las variaciones de la demanda térmica, así como interrumpir el servicio.

**Contabilización de consumos:** las instalaciones térmicas deben estar equipadas con sistemas de contabilización para que el usuario conozca su consumo de energía, y para permitir el reparto de los gastos de explotación en función del consumo, entre distintos usuarios, cuando la instalación satisfaga la demanda de múltiples consumidores.

**Recuperación de energía:** las instalaciones térmicas incorporarán subsistemas que permitan el ahorro, la recuperación de energía y el aprovechamiento de las energías residuales.

**Utilización de energías renovables:** las instalaciones térmicas aprovecharán las energías renovables disponibles, con el objetivo de cubrir con estas energías una parte de las necesidades del edificio.

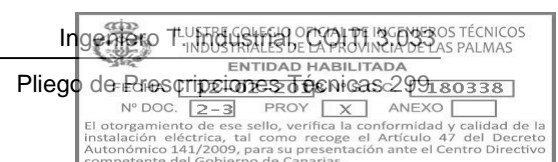
#### Condiciones de Seguridad

Las instalaciones térmicas deben diseñarse y calcularse, ejecutarse, mantenerse y utilizarse de tal forma que se prevenga y reduzca a límites aceptables el riesgo de sufrir accidentes y siniestros capaces de producir daños o perjuicios a las personas, flora, fauna, bienes o al medio ambiente, así como de otros hechos susceptibles de producir en los usuarios molestias o enfermedades.

#### Condiciones de Ahorro de Agua

En todos los edificios de pública concurrencia se instalarán en los grifos, dispositivos de ahorro, de alguno de los siguientes tipos: grifos con aireadores, grifería termostática, grifos con sensores infrarrojos, grifos con pulsador temporizador, fluxores y llaves de regulación antes de los puntos de consumo.

Los equipos que utilicen agua para consumo humano en la condensación de agentes frigoríficos, estarán equipados con sistemas de recuperación de agua.



### Protección frente a heladas

Todas las partes del sistema que estén expuestas al exterior soportarán la temperatura especificada sin daños permanentes en el sistema.

Cualquier componente que vaya a ser instalado en el interior de un recinto donde la temperatura sea inferior a 0 °C, estará protegido contra las heladas.

La instalación estará protegida con un producto químico no tóxico cuyo calor específico no será inferior a 3 kJ/kg K, en 5 °C por debajo de la mínima histórica registrada con objeto de no producir daños en el circuito primario de captadores por heladas. Adicionalmente este producto químico mantendrá todas sus propiedades físicas y químicas dentro de los intervalos mínimo y máximo de temperatura permitida por todos los componentes y materiales de la instalación.

### Protección frente a sobrecalentamientos

Se proyectan las instalaciones solares con dispositivos de control, manuales o automáticos, que eviten los sobrecalentamientos que puedan dañar los materiales o equipos y penalicen la calidad del suministro energético. En el caso de dispositivos automáticos, se evitarán de manera especial las pérdidas de fluido anticongelante, el relleno con una conexión directa a la red y el control del sobrecalentamiento mediante el gasto excesivo de agua de red. Especial cuidado se tendrá con las instalaciones de uso estacional en las que en el periodo de no utilización se tomarán medidas que eviten el sobrecalentamiento por el no uso de la instalación.

Cuando el sistema disponga de la posibilidad de drenajes como protección ante sobrecalentamientos, la construcción se realiza de tal forma que el agua caliente o vapor del drenaje no supongan ningún peligro para los habitantes y no se produzcan daños en el sistema, ni en ningún otro material en el edificio o vivienda.

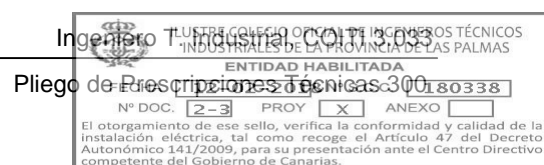
Cuando las aguas sean duras (concentración en sales de calcio entre 100 y 200 mg/l), se realizarán las previsiones necesarias para que la temperatura de trabajo de cualquier punto del circuito de consumo no sea superior a 60 °C, sin perjuicio de la aplicación de los requerimientos necesarios contra la legionella. En cualquier caso, se dispondrán los medios necesarios para facilitar la limpieza de los circuitos.

### Protección contra quemaduras y altas temperaturas

Se instalará un sistema automático de mezcla u otro sistema que limite la temperatura de suministro a 60 °C, en los puntos de consumo que puedan exceder de 60 °C aunque en la parte solar pueda alcanzar una temperatura superior para sufragar las pérdidas.

Las superficies calientes de los emisores de calor accesibles a los usuarios tendrán una temperatura menor que 80 °C, salvo cuando estén protegidas contra contactos. En cualquier caso, la temperatura de las superficies con las que exista posibilidad de contacto no será mayor que 60 °C.

Comprobación de la limitación de la demanda de energía para régimen de calefacción y de refrigeración



A través de la Opción general de la Sección HE 1 del CTE, se comprobarán que las demandas energéticas de la *envolvente térmica* de la edificación, para régimen de calefacción y refrigeración, son ambas inferiores a las del edificio de referencia, entendiendo por régimen de calefacción, como mínimo, los meses de diciembre a febrero ambos inclusive y por régimen de refrigeración los meses de junio a septiembre, ambos inclusive.

Como excepción, se admite que en caso de que para el edificio objeto donde se emplace la instalación térmica, una de las dos demandas anteriores sea inferior al 10% de la otra, se ignore el cumplimiento de la restricción asociada a la demanda más baja.

Comprobación del valor de la transmitancia térmica máxima en los cerramientos y particiones de la envolvente térmica U de los edificios

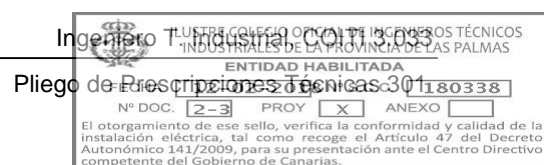
Se verificará que, en edificios de viviendas, las particiones interiores que limitan las unidades de uso con sistema de calefacción previsto, con las zonas comunes del edificio no calefactadas, tendrán cada una de ellas una transmitancia no superior a 1,2 W/m<sup>2</sup>K.

Las condiciones administrativas en cuanto a la necesidad de redacción de proyecto o de memoria técnica sustitutiva:

<b>Potencia Térmica Nominal en Generación de Frío / Calor</b>	<b>Requiere proyecto</b>
> 70 kW	Sí (proyecto)
> 5 y <= 70 kW	Memoria Técnica
<= 5 kW (*)	No necesario

(\*) Considera también a las instalaciones de producción de agua caliente sanitaria por medio de calentadores instantáneos, calentadores acumuladores, termos eléctricos cuando la potencia térmica nominal de cada uno de ellos por separado o su suma sea menor o igual que 70 kW y los sistemas solares consistentes en un único elemento prefabricado.

Cuando en un mismo edificio existan múltiples generadores de calor, frío, o de ambos tipos, la potencia térmica nominal de la instalación, a efectos de determinar la documentación técnica de diseño requerida, se obtendrá como la suma de las potencias térmicas nominales de los generadores de calor o de los generadores de frío necesarios para cubrir el servicio, sin considerar en esta suma la instalación solar térmica. En el caso de las instalaciones solares térmicas la documentación técnica de diseño requerida será la que corresponda a la potencia térmica nominal en generación de calor o frío del equipo de energía de apoyo. En el caso de que no exista este equipo de energía de apoyo o cuando se trate de una reforma de la instalación térmica que únicamente incorpore energía solar, la potencia, a estos efectos, se determinará multiplicando la superficie de apertura de campo de los captadores solares instalados por 0,7kW/m<sup>2</sup>.



Toda reforma de una instalación de las contempladas en el Apartado 2 del presente Pliego de Condiciones requerirá la realización previa de un proyecto o memoria técnica sobre el alcance de la misma, en la que se justifique el cumplimiento de las exigencias del RITE y la normativa vigente que le afecte en la parte reformada.

Quando la reforma implique el cambio del tipo de energía o la incorporación de energías renovables, en el proyecto o memoria técnica de la reforma se debe justificar la adaptación de los equipos generadores de calor o frío y sus nuevos rendimientos energéticos así como, en su caso, las medidas de seguridad complementarias que la nueva fuente de energía demande para el local donde se ubique, de acuerdo con este reglamento y la normativa vigente que le afecte.

Quando exista un cambio del uso previsto de un edificio, en el proyecto o memoria técnica de la reforma se analizará y justificará su explotación energética y la idoneidad de las instalaciones existentes para el nuevo uso así como la necesidad de modificaciones que obliguen a contemplar la zonificación y el fraccionamiento de las demandas de acuerdo con las exigencias técnicas del RITE y la normativa vigente que le afecte.

Características, componentes y calidades de los materiales de la instalación

Instalación de Agua Caliente Sanitaria (acs)

Los sistemas de Agua Caliente Sanitaria (ACS) son aquellos que distribuyen agua de consumo sometida a algún tratamiento de calentamiento y por ello, además de cumplir las especificaciones del Real Decreto 865/2003 deben cumplir los requisitos del Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.

Clasificación general de las instalaciones de ACS

**A) Por su capacidad.**

Individuales - Cuando tienen capacidad para un grupo muy limitado de aparatos.

Centralizados.- Cuando están concebidos para abastecer a un importante número de aparatos; suelen colocarse en las salas de máquinas de los edificios, de ahí su nombre.

**B) Por su función.**

Exclusivos.- Cuando la caldera o generador de calor sirve solo a la instalación de ACS.

Mixtos.- Cuando la caldera o generador sirve tanto a la instalación de ACS como a la de calefacción.

**C) Por el sistema de producción de ACS.**

Instantáneos.- Cuando el agua se va calentando a medida que se produce su consumo.

De Acumulación.- Cuando el agua a utilizar se la prepara y acumula previamente en un depósito.



## Componentes genéricos de la instalación para la producción de Agua Caliente Sanitaria (ACS)

Genéricamente, una instalación para la producción, acumulación y suministro de agua caliente sanitaria (ACS) podrá estar integrada por los siguientes elementos:

Acometida de Agua Fría de Consumo Humano (AFCH: Elemento que aporta el agua para consumo humano de consumo público, suministrada a través de la red de distribución de los sistemas de abastecimiento de aguas, normalmente constituido por grupos de presión con válvula antirretorno y depósitos, aljibes, contador, filtros, estabilizador de presión, sistema de purga, etc. El AFCH suministrada a los usuarios debe tener una concentración mínima de cloro residual que garantice su inocuidad bacteriológica.

Generador de calor: Elemento o grupo de elementos destinados a elevar la temperatura del agua fría, tales como calderas, bombas de calor o calentadores que actúan calentando directamente el AFCH ó mediante intercambiadores de calor, diferenciándose el circuito de ACS del circuito de agua de caldera. Normalmente disponen de un tanque nodriza para almacenar el combustible.

Red de suministro: conjunto de tuberías que transportan el agua atemperada hasta elementos terminales, constituida por montantes horizontales (distribuidor) y verticales (columnas).

Acumulador: depósito o depósitos que almacenan el agua caliente, incrementando la inercia térmica del sistema y permitiendo la utilización de generadores de calor de potencia inferior a la demanda máxima puntual del sistema.

Elementos terminales: grifos, duchas, lavabos, etc., que permiten el uso y disfrute del ACS, donde la temperatura en estos puntos de consumo debe estar comprendida entre 50°C y 65°C, excepto en las instalaciones ubicadas en edificios dedicados a uso exclusivo de vivienda siempre que estas no afecten al ambiente exterior de dichos edificios.

Circuito de retorno: red de tuberías que transportan el agua de regreso, desde los puntos más alejados de la red de suministro hasta el acumulador, con la finalidad de mantener un nivel aceptable de temperatura del agua caliente en toda la red de suministro, aún cuando los elementos terminales no demanden consumo durante largos periodos de tiempo. Normalmente está dotado con bomba de retorno.

Para fomentar el ahorro de agua según CTE-HS 4 "Suministro de Agua", en las redes de ACS se dispondrá de una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida, al punto de consumo más alejado, sea igual o mayor que 15 m.

Las instalaciones de ACS sin depósito acumulador, denominadas comúnmente sistemas instantáneos, generan agua caliente en el momento de la demanda, con menor probabilidad de proliferación y dispersión de *Legionella*", según el Real Decreto 865/2003, de 4 de julio.





**Válvulas de tipo Todo o Nada en by-pass** para tratamiento de choque térmico de la red, que garantiza el caudal de Agua Caliente sea recirculado desde el depósito de almacenamiento a través de la red de distribución.

**Válvula termostática de mezcla:** que evita que el agua caliente a alta temperatura se distribuya hacia las zonas habitadas causando accidentes.

#### Acometida de Agua Fría de Consumo Humano (AFCH)

Tanto la red de tuberías como los eventuales depósitos (montaje en serie o en paralelo) de la instalación de AFCH pueden ser una fuente de contaminación de legionella cuando se den las determinadas condiciones de temperatura, estancamiento y acumulación de suciedad. Estas condiciones pueden evitarse si se adoptan medidas y por ello:

Debe procurarse que la temperatura del agua fría no supere los 20°C aislando térmicamente dichas partes de la instalación cuando sea necesario.

Cuando exista necesidad de acumulación de agua fría, y la imposibilidad de funcionamiento directamente de la red durante los procesos de limpieza y desinfección, deben instalarse dos depósitos en paralelo, por lo menos, para permitir la limpieza de uno mientras el otro, o los demás, está en servicio. En cualquier caso, los depósitos deben estar tapados para prevenir la posibilidad de entrada de materiales extraños.

Los depósitos estarán dimensionados para un volumen mínimo de almacenamiento, compatible con las circunstancias donde se realice su instalación.

Los depósitos con paredes en contacto con el exterior y sometidos a calentamiento por radiación solar estarán térmicamente aislados.

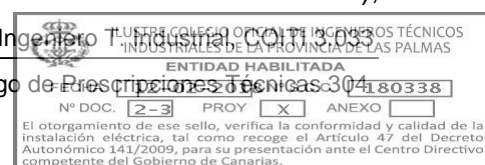
Se fabricarán con materiales capaces de resistir la acción agresiva de los desinfectantes. En el caso del cloro, la concentración máxima previsible está entre 20 ppm y 50 ppm de cloro libre residual, durante un tiempo máximo de 2 h y 1 h respectivamente.

#### Generador de calor

Es el elemento o grupo de elementos destinados a elevar la temperatura del agua fría, existiendo multitud de posibilidades para esta finalidad. En las instalaciones de menor tamaño, se utilizan calderas o calentadores que actúan calentando directamente el AFCH.

En las instalaciones de mayor tamaño, normalmente está compuesto por calderas centrales instaladas en locales acondicionados (Salas de Máquinas), pudiendo funcionar con combustibles sólidos, líquidos o gaseosos. El Agua Caliente Sanitaria se obtiene por calentamiento indirecto en intercambiadores de calor (dispositivos utilizados para transferir energía térmica de un fluido a otro), a donde llega un circuito primario desde la caldera, (en circuito cerrado), que va transfiriendo el calor al agua contenida en el circuito secundario del mismo.

Los intercambiadores suelen ser de tipo multitubular, constituido fundamentalmente por un haz tubular, por cuyo interior circula el agua caliente primaria (calentada mediante caldera),



colocado en el interior de una carcasa cilíndrica, circulando el agua a calentar (ACS) por el espacio existente entre el haz tubular y la carcasa ó de placas, dispositivo que permite a dos fluidos que circulan a contracorriente, cada uno por un lado de una placa metálica corrugada, intercambiar energía térmica, estando integrados, por tanto, por un paquete de placas metálicas corrugadas de forma especial y con orificios para el paso de los fluidos, que se acoplan unas en otras en mayor o menor número, según las necesidades térmicas, en un bastidor metálico que las sostiene unidas. Dicho bastidor está formado por una placa frontal fija y otra móvil, que permite abrir o cerrar el intercambiador para su limpieza, reparación o una posible ampliación. Estas dos placas frontales se unen por una serie de tirantes para lograr la presión necesaria para el cierre hermético del conjunto. Completan el bastidor la guía portadora superior y el soporte trasero.

Los intercambiadores de calor se construyen con materiales resistentes a la corrosión tales como aceros inoxidable adecuados, titanio, etc. Los acumuladores de Agua Caliente Sanitaria son normalmente de acero al carbono con un revestimiento, aunque también se construyen en acero inoxidable.

#### Red de suministro

Compuesta por tuberías de materiales como el cobre, acero inoxidable o algunos plásticos (polietileno (PEX), polibutileno (PB), polipropileno (PP), etc.) considerando los efectos de las características del agua y de su grado de agresividad frente a los diversos materiales existentes, de la experiencia de las instalaciones ya realizadas en la misma zona y con el mismo tipo de agua y de la temperatura del agua como factor de aceleración de la velocidad de corrosión.

Si se utiliza acero galvanizado se debe tener presente que, en función de la composición química del agua, se pueden presentar procesos de corrosión a partir de 50 °C y más aceleradamente hasta los 70 °C.

No se instalarán tuberías de cobre que precedan a las tuberías de acero galvanizado, a fin de evitar que el cobre soluble se deposite aguas abajo sobre el acero galvanizado y cause ataques galvánicos. Asimismo no se empleará el cobre cuando el agua tenga un bajo valor de pH.

También pueden emplearse materiales multicapa que combinan más de 1 material (aluminio, plástico, etc.).

#### Acumulador

Es el elemento que absorbe los caudales de consumo “punta”, sin perjuicio para la estabilidad de la temperatura del agua en los puntos de consumo.

Serán verticales, con la entrada del agua en la parte inferior y la salida por la parte superior, con elevada relación de altura/diámetro y estarán dotados de elementos que permitan reducir al máximo la velocidad residual del agua de entrada.

Sus revestimientos interiores serán de esmalte vitrificado o de resinas sintéticas.

Instalación solar térmica a baja temperatura para la producción de Agua Caliente Sanitaria (ACS)



Una instalación solar térmica está constituida por un conjunto de componentes encargados de realizar las funciones de captar la radiación solar, transformarla directamente en energía térmica cediéndola a un fluido de trabajo (agua desmineralizada o agua con aditivos, según características climatológicas del lugar de instalación y de la calidad del agua empleada, con pH a 20 °C entre 5 y 9, y salinidad del agua < 500 mg/l de sales solubles y < 200 mg/l de sales de calcio, con un contenido de dióxido de carbono libre no superior a 50 mg/l.), y, por último almacenar dicha energía térmica de forma eficiente, bien en el mismo fluido de trabajo de los captadores, bien transferirla a otro, para su posterior utilización en los puntos de consumo. Dicho sistema se complementa con una producción de energía térmica por sistema convencional auxiliar que puede o no estar integrada dentro de la misma instalación.

Componentes de la instalación solar térmica a baja temperatura para la producción de Agua Caliente Sanitaria (ACS) y Clasificación

Los sistemas que conforman la instalación solar térmica para agua caliente son los siguientes:

Sistema de captación formado por los captadores solares, encargado de transformar la radiación solar incidente en energía térmica de forma que se calienta el fluido de trabajo que circula por ellos.

Sistema de acumulación constituido por uno o varios depósitos que almacenan el agua caliente hasta que se precisa su uso.

Circuito hidráulico constituido por tuberías, bombas, válvulas, etc., que se encarga de establecer el movimiento del fluido caliente hasta el sistema de acumulación.

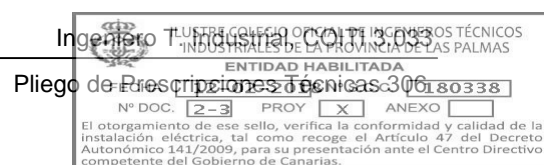
Sistema de intercambio que realiza la transferencia de energía térmica captada desde el circuito de captadores, o circuito primario, al agua caliente que se consume.

Sistema de regulación y control que se encarga de asegurar el correcto funcionamiento del equipo para proporcionar la máxima energía solar térmica posible y actúa como protección frente a la acción de múltiples factores como sobrecalentamientos del sistema, riesgos de congelaciones, etc.

Adicionalmente, dispone de un Equipo auxiliar de energía convencional que se utiliza para complementar la contribución solar, suministrando la energía necesaria para cubrir la demanda prevista, garantizando la continuidad del suministro de agua caliente en los casos de escasa radiación solar o demanda superior a la prevista.

Las instalaciones solares térmicas a baja temperatura, se puede clasificar como:

- **Sistemas solares de calentamiento prefabricados**, de tipo compacto, suministrados como equipos completos y listos para su instalación, con configuraciones fijas.
- **Sistemas solares de calentamiento a medida o por elementos** contruidos de forma única o montada, seleccionándolos a partir de una lista de componentes, considerándose como un conjunto de elementos. Los componentes se ensayan de forma separada y los resultados de los



ensayos se integran en una evaluación del sistema completo. Los sistemas solares de calentamiento a medida se subdividen en dos categorías:

– **Sistemas grandes a medida** son diseñados únicamente para una situación específica.

– **Sistemas pequeños a medida** son ofrecidos por una Compañía y descritos en el así llamado archivo de clasificación, en el cual se especifican todos los componentes y posibles configuraciones de los sistemas fabricados por la Compañía. Cada posible combinación de una configuración del sistema con componentes de la clasificación se considera un solo sistema a medida.

**En función del número de unidades atendidas:** Unitarios (Calentador, Termo), Individuales (Un solo propietario), Centralizados (Todo un edificio)

**En función del sistema empleado en la producción:** Instantánea (calentar en cada momento el caudal preciso, sin acumulador), Por Acumulación (almacenar en depósito una vez calentada)

**En función del tipo de energía empleada:** Combustible (sólido, líquido, gas), Electricidad, Otras (Eólica, solar)

Captadores

No se podrán utilizar, bajo ninguna circunstancia, captadores con absorbente de hierro. Si se emplean con absorbente de aluminio, obligatoriamente se utilizarán fluidos de trabajo con un tratamiento inhibidor de los iones de cobre e hierro.

El captador dispondrá de un orificio de ventilación de diámetro no inferior a 4 mm situado en la parte inferior para la eliminación de acumulaciones de agua. El orificio se realizará de forma que el agua pueda drenarse en su totalidad sin afectar al aislamiento.

Las características ópticas del tratamiento superficial aplicado al absorbedor, no deben quedar modificadas substancialmente en el transcurso del periodo de vida previsto por el fabricante, incluso en condiciones de temperaturas máximas del captador.

El captador llevará en lugar visible una placa en la que consten, como mínimo, los siguientes datos:

nombre y domicilio de la empresa fabricante, y eventualmente su anagrama.

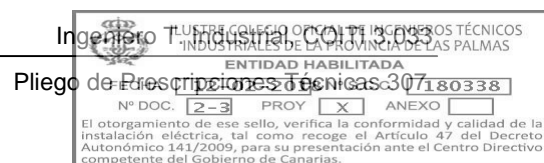
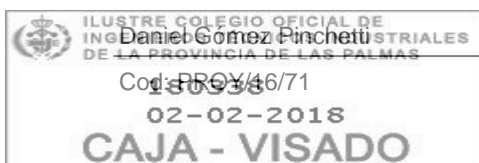
modelo, tipo, año de producción.

número de serie de fabricación.

área total del captador.

peso del captador vacío, capacidad de líquido.

presión máxima de servicio.



Esta placa estará redactada, como mínimo, en idioma español y podrá ser impresa o grabada con la condición que asegure que los caracteres permanecen indelebles.

#### Acumuladores

Cuando el intercambiador esté incorporado al acumulador, la placa de identificación indicará además, los siguientes datos:

Superficie de intercambio térmico en m<sup>2</sup>.

Presión máxima de trabajo, del circuito primario.

Cada acumulador estará equipado de fábrica con los correspondientes manguitos de acoplamiento, soldados antes del tratamiento de protección, para las siguientes funciones:

Manguitos roscados para la entrada de agua fría y la salida de agua caliente.

Registro embridado para inspección del interior del acumulador y eventual acoplamiento del serpentín.

Manguitos roscados para la entrada y salida del fluido primario.

Manguitos roscados para accesorios como termómetro y termostato.

Manguito para el vaciado.

La placa característica del acumulador indicará la pérdida de carga del mismo.

Los depósitos mayores de 750 l dispondrán de una boca de hombre con un diámetro mínimo de 400 mm, fácilmente accesible, situada en uno de los laterales del acumulador y cerca del suelo, que permita la entrada de una persona en el interior del depósito de modo sencillo, sin necesidad de desmontar tubos ni accesorios.

El acumulador estará enteramente recubierto con material aislante con protección mecánica realizada en chapa pintada al horno, PRFV, o lámina de material plástica.

Podrán utilizarse acumuladores de las características y tratamientos descritos a continuación:

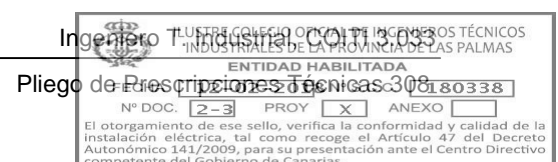
Acumuladores de acero vitrificado con protección catódica.

Acumuladores de acero con un tratamiento que asegure la resistencia a temperatura y corrosión con un sistema de protección catódica

Acumuladores de acero inoxidable adecuado al tipo de agua y temperatura de trabajo.

Acumuladores de cobre.

Acumuladores no metálicos que soporten la temperatura máxima del circuito y esté autorizada su utilización por las compañías de suministro de agua potable.



Acumuladores de acero negro (sólo en circuitos cerrados, cuando el agua de consumo pertenezca a un circuito terciario).

Los acumuladores se ubicarán en lugares adecuados que permitan su sustitución por envejecimiento o averías.

#### Intercambiador de calor

No se deberá reducir la eficiencia del captador debido a un incremento en su temperatura de funcionamiento por instalación de intercambiador de calor entre el circuito de captadores y el sistema de suministro.

Si sólo se usa un intercambiador entre el circuito de captadores y el acumulador, la transferencia de calor del intercambiador de calor por unidad de área de captador no deberá ser menor que 40 W/m<sup>2</sup>·K.

#### Bombas de circulación

La bomba del circuito primario estará fabricada con materiales compatibles con las mezclas anticongelantes y en general con el fluido de trabajo utilizado.

Cuando las conexiones de los captadores son en paralelo, el caudal nominal será el igual caudal unitario de diseño multiplicado por la superficie total de captadores en paralelo.

La potencia eléctrica parásita para la bomba no debería exceder los valores siguientes:

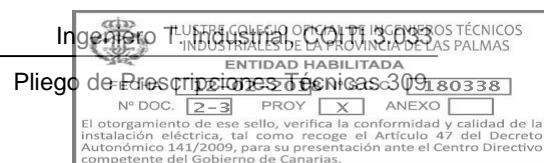
Sistema	Potencia eléctrica de la bomba
Sistema pequeño	50 W o 2% de la mayor potencia calorífica que pueda suministrar el grupo de captadores
Sistemas grandes	1 % de la mayor potencia calorífica que puede suministrar el grupo de captadores

La potencia máxima de la bomba especificada anteriormente excluye la potencia de las bombas de los sistemas de drenaje con recuperación, que sólo es necesaria para rellenar el sistema después de un drenaje.

La bomba permitirá efectuar de forma simple la operación de desaireación o purga.

#### Tuberías

Se utilizarán, en el circuito primario, tuberías de cobre o de acero inoxidable, con uniones roscadas, soldadas o embridadas y protección exterior con pintura anticorrosiva. Se evitará el empleo del cobre cuando el pH del agua presente valores bajos por el riesgo de cesión del metal.



Todos los materiales empleados en el circuito serán resistentes a la acción agresiva del agua sometida a tratamiento de choque químico.

En el circuito secundario o de servicio de Agua Caliente Sanitaria, se utilizará el cobre o el acero inoxidable, pudiendo también emplearse materiales plásticos que soporten la temperatura máxima del circuito, que le sean de aplicación, y esté autorizada su utilización por las compañías de suministro de agua potable.

Para soportar adecuadamente los movimientos de dilatación por efectos térmicos se adoptarán las siguientes precauciones:

En las distribuciones principales se dispondrán las tuberías y sus anclajes de tal modo que dilaten libremente, según lo establecido en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE para las redes de calefacción.

En los tramos rectos se considerará la dilatación lineal del material, previendo dilatadores si fuera necesario, cumpliéndose para cada tipo de tubo las distancias que se especifican en el Reglamento antes citado.

Las redes de tuberías estarán aisladas térmicamente, tanto en impulsión como en retorno, cuando:

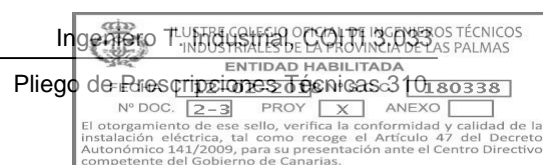
Temperatura menor que la temperatura del ambiente del local por el que discurren.

Temperatura mayor que 40 °C cuando están instalados en locales no calefactados (pasillos, galerías, falsos techos, patinillos, aparcamientos, salas de máquinas, suelos técnicos, etc.) entendiendo excluidas las tuberías de torres de refrigeración y las tuberías de descarga de compresores frigoríficos, salvo cuando pudieran estar al alcance de las personas.

Para tuberías exteriores, la terminación final del aislamiento contará con una protección suficiente contra la intemperie, evitando además el paso de agua de lluvia mediante juntas estancas.

En general, los espesores mínimos de los aislamientos de las tuberías y accesorios que transportan fluidos calientes y que discurren por los edificios serán:

Diámetro Exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	40 ... 60	> 60.....100	> 100....180
D ≤ 35	25	25	30
35 < D ≤ 60	30	30	40
60 < D ≤ 90	30	30	40
90 < D ≤ 140	30	40	50



140 < D	35	40	50
---------	----	----	----

Para las tuberías exteriores y accesorios que transportan fluidos calientes que discurren por el exterior de las edificaciones, los espesores mínimos de aislamientos serán:

Diámetro Exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	40 ... 60	> 60.....100	> 100....180
D ≤ 35	35	35	40
35 < D ≤ 60	40	40	50
60 < D ≤ 90	40	40	50
90 < D ≤ 140	40	50	60
140 < D	45	50	60

En general, los espesores mínimos de los aislamientos de las tuberías y accesorios que transportan fluidos fríos y que discurren por los edificios serán:

Diámetro Exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	40 ... 60	> 60.....100	> 100....180
D ≤ 35	30	20	20
35 < D ≤ 60	40	30	20
60 < D ≤ 90	40	30	30
90 < D ≤ 140	50	40	30
140 < D	50	40	30

Para las tuberías exteriores y accesorios que transportan fluidos fríos que discurren por el exterior de las edificaciones, los espesores mínimos de aislamientos serán:

Diámetro Exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	40 ... 60	> 60.....100	> 100....180



D ≤ 35	50	40	40
35 < D ≤ 60	60	50	40
60 < D ≤ 90	60	50	50
90 < D ≤ 140	70	60	50
140 < D	70	60	50

### Válvulas

Las válvulas a emplearse en los distintos circuitos serán las siguientes en función del servicio que prestan y de las condiciones de presión y temperatura:

para aislamiento: válvulas de esfera.

para equilibrado de circuitos: válvulas de asiento.

para vaciado: válvulas de esfera o de macho.

para llenado: válvulas de esfera.

para purga de aire: válvulas de esfera o de macho.

para seguridad: válvula de resorte.

para retención: válvulas de disco de doble compuerta, o de clapeta.

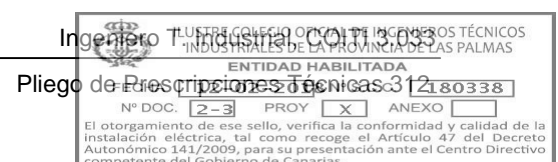
Las válvulas de seguridad deberán derivar la potencia máxima del captador o grupo de captadores, incluso en forma de vapor, de manera que en ningún caso sobrepase la máxima presión de trabajo del captador o del sistema.

### Vasos de expansión

Serán abiertos o cerrados. Los de tipo abierto, cuando se utilicen como sistemas de llenado o de rellenado, dispondrán de una línea de alimentación, mediante sistemas tipo flotador o similar.

En cuanto a los cerrados, deberá estar dimensionado de tal forma que, incluso después de una interrupción del suministro de potencia a la bomba de circulación del circuito de captadores, justo cuando la radiación solar sea máxima, se pueda restablecer la operación automáticamente cuando la potencia esté disponible de nuevo.

El depósito de expansión compensará el volumen del medio de transferencia de calor en todo el grupo de captadores completo incluyendo todas las tuberías de conexión entre captadores más un 10 %.



El aislamiento no dejará zonas visibles de tuberías o accesorios, quedando únicamente al exterior los elementos necesarios para el buen funcionamiento y operación de los componentes, siendo además resistente a los efectos de la intemperie, pájaros y roedores.

#### Purgadores

Se evitará el uso de purgadores automáticos cuando se prevea la formación de vapor en el circuito.

Los purgadores automáticos soportarán, al menos, la temperatura de estancamiento del captador y en cualquier caso hasta 130°C en las zonas climáticas I, II y III, y de 150°C en las zonas climáticas IV y V establecidas en el documento CTE-HE 4.

#### Sistema de llenado

Los circuitos con vaso de expansión cerrado deben incorporar un sistema de llenado manual o automático que permita llenar el circuito y mantenerlo presurizado. En general, es muy recomendable la adopción de un sistema de llenado automático con la inclusión de un depósito de recarga u otro dispositivo, de forma que nunca se utilice directamente un fluido para el circuito primario cuyas características incumplan esta Sección del Código Técnico o con una concentración de anticongelante más baja. Será obligatorio cuando, por el emplazamiento de la instalación, en alguna época del año pueda existir riesgo de heladas o cuando la fuente habitual de suministro de agua incumpla las condiciones de pH y pureza requeridas en esta Sección del Código Técnico.

En cualquier caso, nunca podrá rellenarse el circuito primario con agua de red si sus características pueden dar lugar a incrustaciones, deposiciones o ataques en el circuito, o si este circuito necesita anticongelante por riesgo de heladas o cualquier otro aditivo para su correcto funcionamiento.

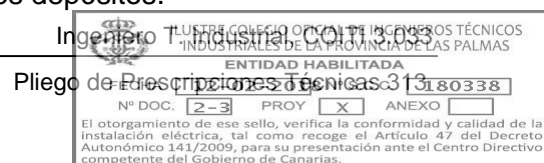
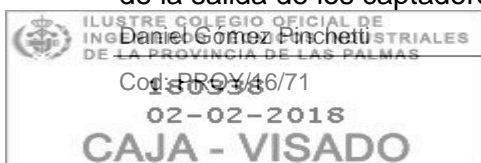
Las instalaciones que requieran anticongelante deben incluir un sistema que permita el relleno manual del mismo.

Para disminuir los riesgos de fallos se evitarán los aportes incontrolados de agua de reposición a los circuitos cerrados y la entrada de aire que pueda aumentar los riesgos de corrosión originados por el oxígeno del aire. Es aconsejable no usar válvulas de llenado automáticas.

#### Sistema eléctrico y de control

Los sensores de temperatura se localizarán e instalarán asegurando permanentemente un buen contacto térmico con la parte en la cual hay que medir la temperatura; para conseguirlo, en el caso de las sondas de inmersión (recomendadas), se instalarán en contra corriente con el fluido. Los sensores de temperatura estarán aislados contra la influencia de las condiciones ambientales que le rodean.

Las sondas se ubicarán de forma que midan exactamente las temperaturas que se desean controlar, instalándose los sensores en el interior de vainas y evitándose las tuberías separadas de la salida de los captadores y las zonas de estancamiento en los depósitos.



Se prestará especial cuidado para asegurar una adecuada unión entre las sondas de contactos y la superficie metálica.

#### Red de retorno

Para fomentar el ahorro de agua, por aplicación de lo estipulado en el CTE-HS 4 "Suministro de Agua", en las redes de ACS (individuales o centralizadas) se dispondrá de una red de retorno si la longitud de la tubería de ida, al punto de consumo más alejado, es igual o supera los 15 m.

La red de retorno se compondrá de:

Un colector de retorno en las distribuciones por grupos múltiples de columnas. El colector debe tener canalización con pendiente descendente desde el extremo superior de las columnas de ida hasta la columna de retorno; Cada colector puede recoger todas o varias de las columnas de ida, que tengan igual presión.

Columnas de retorno: desde el extremo superior de las columnas de ida, o desde el colector de retorno, hasta el acumulador o calentador centralizado.

Las redes de retorno discurrirán paralelamente a las de impulsión.

En los montantes, se realizará el retorno desde su parte superior y por debajo de la última derivación particular. En la base de dichos montantes se dispondrán válvulas de asiento para regular y equilibrar hidráulicamente el retorno.

Excepto en viviendas unifamiliares o en instalaciones pequeñas, se dispondrá una bomba de recirculación doble, de montaje paralelo o "gemelas", funcionando de forma análoga a como se especifica para las del grupo de presión de agua fría. En el caso de las instalaciones individuales podrá estar incorporada al equipo de producción.

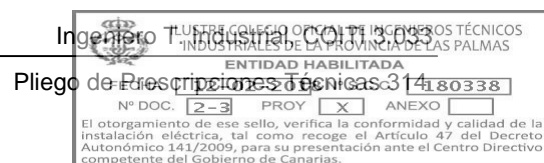
#### Puntos de consumo

En los edificios en los que sea de aplicación la contribución mínima de energía solar para la producción de agua caliente sanitaria, de acuerdo con la sección HE-4 del DB-HE, se dispondrán, además de las tomas de agua fría, previstas para la conexión de la lavadora y el lavavajillas, sendas tomas de agua caliente para permitir la instalación de equipos bitérmicos.

#### Instalación de calefacción

Son las instalaciones destinadas al calentamiento de recintos compuesto generalmente por un sistema de generación (caldera, bomba de calor, energía solar, etc.) de chapa de acero inoxidable, fundición, cobre, etc., pudiendo producir además ACS, de forma individual o colectiva, con acumulador o sin él. Podrán asimismo utilizar combustibles sólidos, líquidos y gaseosos o bien mediante electricidad. Dispone además de un sistema de evacuación de productos de la combustión.

Los sistemas de calefacción utilizan principalmente agua o aire caliente para calentar el aire de los recintos.



Al agua, proveniente de una caldera, se hace circular por tuberías "remansándola" en unos elementos, estratégicamente situados, denominados técnicamente "emisores", de modo que transfieran parte de su calor al aire del local.

Otros sistemas que utiliza el agua como vehículo calorífico es el denominado de "paneles radiantes", en el que un serpentín se coloca, bien bajo el pavimento, bien sobre el cielo raso de los locales.

La distribución puede realizarse mediante circuitos de tuberías de agua o conductos de aire, en materiales de cobre, acero estirado, acero negro, acero galvanizado, fibra de vidrio, polipropileno, polietileno reticulado de doble capa y pre-aislamiento, etc., disponiendo de un sistema de bombeo para la circulación del fluido, llaves de corte, etc.

Cuenta esta instalación con un sistema de control por válvulas termostáticas o termostatos situados en locales y/o en exteriores y de elementos auxiliares como equipos de presión y de regulación para el combustible, así como chimenea para evacuación de los productos de la combustión, normalmente en acero inoxidable, aislada de doble pared.

El sistema de regulación controlará de la temperatura de impulsión en función de las condiciones exteriores con limitación de la temperatura mínima de retorno a la caldera, disponiendo de sonda de temperatura de inmersión, sonda de temperatura exterior, central electrónica con reloj programable y submódulo de limitación de la temperatura mínima de retorno.

Los elementos de consumo normalmente son radiadores (circuitos a alta temperatura), convectores y ventiloconvectores, aerotermos, paneles radiantes (circuitos a baja temperatura), rejillas difusoras, etc.

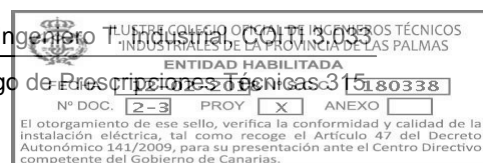
Como elementos accesorios de esta instalación se encuentran las válvulas (esfera, mariposa, de tres vías, de retención), dilatadores elásticos, filtros, purgadores, intercambiador, vaso de expansión, conductos de humo, aislantes térmicos, etc.

Los quemadores estarán dotados de regulación del aire, seguridad contra fallo de la llama, y electro válvula en la bomba del quemador.

La instalación podrá contemplar acumuladores nocturnos, de tipo dinámico o de tipo estático, estando los primeros compuestos por material cerámico de acumulación con magnesita capaz de alcanzar 600/650°C, aislamiento alta calidad microporoso, estando e, conjunto recubierto de carcasa de chapa de acero, entrega de calor por radiación térmica y también por turbina impulsora de aire, con ventilador radial, regulador electrónico de carga y limitador de seguridad.

En cuanto a los estáticos, estarán compuesto por material cerámico de acumulación con magnesita capaz de alcanzar 600/650°C, aislamiento alta calidad microporoso, envoltorio con chapa de acero pintada con resinas, entrega de calor por radiación térmica, con regulador de carga de salida del calor, limitador de seguridad.

## Calderas



Son los elementos encargados de generar el calor y se fabrican para todo tipo de combustibles: sólidos (carbón o leña) líquidos (gasóleo) y gaseoso (propano, gas natural).

Existen asimismo las llamadas calderas "policombustibles" que, mediante la incorporación de los equipos adecuados, pueden utilizar combustibles alternativos (biocombustibles, etc.). Las más usadas son las de gas y gasóleo, y se clasifican en función de sus potencias caloríficas expresadas en Kcal./hora ó kw.

Pueden suministrarse formando equipos compactos dotados con sus elementos fundamentales, como son el quemador, circulador (bombas), depósito de expansión y cuadro de control.

Una misma caldera, en general, puede utilizarse para los servicios combinados de calefacción y ACS de los edificios.

#### Calderas de combustibles sólidos

Podrán estar constituidas por elementos de hierro fundido o como un monobloque con cuerpo de acero. En cualquier caso, llevarán envolvente metálica calorifugada como protección.

Dispondrán de los siguientes elementos:

Parrillas.

Compuertas de registro y limpieza.

Conducto de impulsión de gases de combustión, dotado de regulador de tiro.

Orificios para la conexión con las tuberías de agua.

#### Calderas de combustibles líquidos y gaseosos

Podrán ser construidas por elementos de hierro fundido o como un monobloque con cuerpo de acero. En cualquier caso, llevarán envolvente metálica calorifugada como protección.

Dispondrán de los siguientes elementos:

Placa para acoplamiento de quemador.

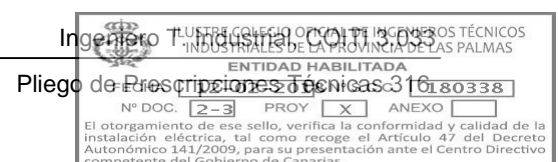
Termostato de caldera.

Compuertas de registro y limpieza.

Conducto por expulsión de gases de combustión, dotado de regulador de tiro.

Orificios para la conexión con las tuberías de agua.

En el caso de calderas presurizadas, se incluirán los datos oportunos para conocer la presión de funcionamiento del hogar, expresada en milímetros de columna de agua (mm. c.a.).



En el caso de calderas con quemador atmosférico para gas, se incluirá:

Válvula de gas con sistema de seguridad.

Regulador de presión de gas.

Encendido automático.

Quemadores

Los quemadores se clasifican inicialmente por el combustible a utilizar, pudiendo emplearse los de gasoil, propano, fuel-oil, gas ciudad y gas natural.

Pueden ser de una llama ó etapa, de dos etapas o, por último modulantes (con potencias escalonadas, conforme a la demanda). Estos últimos reducen sobremanera las secuencias "encendido-paro" con el consiguiente ahorro energético.

Asimismo pueden estar preparados para trabajar bien con la cámara de combustión con entradas de aire (a depresión) o bien hermética (a sobrepresión).

Para potencias pequeñas y medianas resulta usual que el quemador se suministre formando bloque con la caldera, realizándose, entonces, la elección y acople en fábrica.

Los quemadores se encuentran automatizados donde el circulador del circuito de calefacción exita el funcionamiento de una micro-bomba de la que van provistos; asimismo mediante sondas, que realizan lecturas térmicas en la instalación - incluso en el exterior -, se envían señales a una central electrónica que, por medio de electroválvulas, modula o cierra el paso del combustible, incluso cuando no funciona el circulador.

Los quemadores estarán compuestos por: cuadro eléctrico incorporado, ventilador y cañón adaptador. Sus elementos funcionales más importantes son:

Sistema de control de la presión del aire mediante presostato regulable.

Sistema de seguridad de presión máxima, o tope, del gas mediante presostato regulable.

Los elementos en la "línea de gas" son:

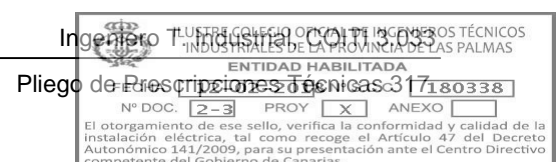
Electroválvula de regulación: mecanismos con el que se regula el caudal de gas que se necesita. Su funcionamiento viene comandado desde la central.

Electroválvula de seguridad: su misión es doblar la acción de cierre de la electroválvula de regulación del quemador al pararse éste.

Presostato de mínima del gas: su misión en la línea es controlar la presión mínima de gas para una perfecta combustión.

Sistemas de distribución

Sistema monotubular



El sistema consiste básicamente en un anillo simple que va intercalando emisores a lo largo de su recorrido. Los emisores se conectan a los "bucles" en los que conecta con el anillo solo en un punto, dónde se coloca una válvula doble que permite la conexión y reglaje del tubo de entrada y la del de salida. El anillo suele tener un diámetro constante. Es apropiado para pequeñas instalaciones. No se aconseja la colocación de más de siete radiadores al mismo anillo.

#### Sistema bitubular

En este sistema no se reutiliza el agua que ya ha pasado por un radiador - como ocurre en el sistema monotubular - sino que se recoge mediante una red paralela para ser reconducida a la caldera. En este sistema no hay limitación en el número de radiadores. Es el apropiado para grandes instalaciones.

Ambos sistema pueden combinarse.

#### Circuladores

Los circuladores son unas pequeñas electrobombas centrífugas intercaladas en los circuitos, cuya misión es impulsar el agua caliente y, a la vez, vencer las resistencias que tal impulsión genera.

Pueden ir tanto en la tubería de ida como en la de retorno. Para potencias de bombeo superiores a 5 kw. se recomienda la instalación de dos bombas en paralelo, una de ellas en reserva.

#### Vasos de expansión

Para evitar que al calentarse, el agua aumenta su volumen, las instalaciones de calefacción estarán dotadas de vaso de expansión, existiendo los de tipo abiertos y los cerrados, aunque los primeros se encuentran en desuso por elevadas pérdidas por evaporación, longitudes excesivas de tubos y por dificultades de montaje.

El orden de montaje adecuado es el siguiente: generador de calor-vaso de expansión-bomba de recirculación, para determinar la situación correcta de conexión del vaso de expansión abierto con respecto al generador de calor y a la bomba de recirculación, en el circuito.

#### Válvulas de seguridad

Las calderas con vaso de expansión cerrado, equipos de producción y almacenamiento de agua caliente y, en general, los circuitos que no estén en contacto con la atmósfera llevarán una válvula de seguridad generalmente acompañada de un manómetro. Teniendo en cuenta que a mayor temperatura mayor presión suele colocarse en el tubo de ida y en las proximidades de la caldera.

#### Cuadro de control

Deberá contar al menos con un termómetro, que indique la temperatura de ida del agua, y un hidrómetro que indique la presión a que está trabajando la caldera. Estos aparatos se complementan habitualmente con los siguientes:



Pulsadores-interruptores del circulador y del quemador.

Termostato regulable de la temperatura de ida.

Termostato de seguridad que actúe automáticamente.

Podrán contar además con central electrónica de programación del quemador (de tipo modular) donde la temperatura de diseño (y consecuentemente la del agua de ida) queda prefijada en función de la temperatura exterior, ajustándose las temperaturas de diseño en las horas diurnas y en las horas nocturnas.

Purgadores y separadores de aire

Para evitar la formación de burbujas de diferentes tamaños que ocasionan los siguientes indeseados efectos, se instalan purgadores y separadores de aire:

Bolsas de aire que impiden la circulación del agua.

Ruidos.

Disminución del rendimiento de los circuladores, con posibilidad de daños en los rodets por cavitación.

Disminución del rendimiento de las calderas.

Corrosiones.

Normalmente se instalan

Purgador automático.

Separador.

Purgador en los emisores.

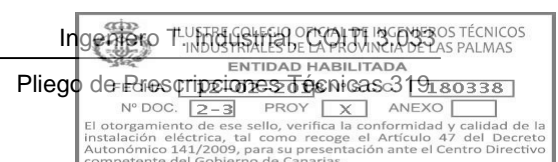
Pendiente de la instalación.

Los purgadores automáticos consisten en un pequeño vaso que tiene en su interior un flotador que cierra o abre una válvula para la salida del aire. Todos los sistemas de agua caliente, incluidos los de ACS, deben prolongar sus montantes y colocar en el final un purgador.

Como separadores, habitualmente se emplean los centrífugos, con una mayor eficacia situándolo en el punto de mayor velocidad y de menor presión, condiciones en las que el agua tiene su menor capacidad de disolución.

Los purgadores de emisores pueden ser automáticos y manuales y se colocan en uno de los tapones superiores de los emisores.

emisores





## Radiadores

Para todo tipo de calefacción, queda prohibido que las superficies calefactoras accesibles normalmente por el usuario tengan una temperatura superficial exterior superior a 90° C, sin estar protegidas contra contactos casuales.

La emisión calorífica, para un salto de 60° C, no será menor que la potencia calorífica nominal.

Estarán homologados por parte del Ministerio de Industria; Turismo y Comercio.

Se construirán de materiales resistentes a la corrosión y con todos sus elementos inalterables al agua caliente (formados por unión de módulos o elementos como chapa de acero, fundición, aluminio, termominerales, acero, etc.).

Estarán provistos de todos los soportes de fijación a la pared o suelo y con los accesorios adecuados para su instalación.

Dispondrán, en todo caso, de válvula de reglaje y detector. Dispondrán de purgador en aquellos casos en que se prevea una posible acumulación de aire que impida su buen funcionamiento.

### **Llaves de Reglaje:**

**Llaves monogiro:** En los sistemas bitubulares la tubería de ida y la de retorno quedan unidas periódicamente mediante los radiadores, y por tanto deben equilibrarse las presiones de los puntos de encuentro - entrada y salida de los radiadores - para que los caudales circulantes sean los previstos en el cálculo.

**Detentores:** Son llaves que se instalan a la salida de los emisores y que, en combinación con la monogiro, de entrada, permite retirar el bloque emisor o panel sin necesidad de vaciar el agua de la instalación.

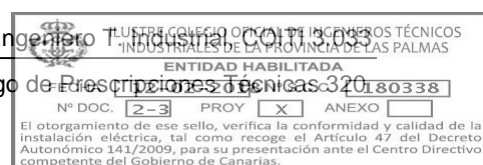
**Llave monotubo:** En caso de instalaciones monotubo la llave tiene mayor complicación al disponer en la misma pieza las regulaciones de entrada y salida realizan en el conducto de salida, en vez del de entrada.

### **Llaves termostáticas**

## Suelo Radiante

El sistema de suelos radiantes consta de uno o varios colectores de alimentación de los que arrancan distribuidores que se desarrollan en serpentines bajo los pavimentos que, después de aportar su calor al ambiente, convergen en uno o varios colectores de retornos.

Los elementos que componen un suelo radiante son, genéricamente los siguientes:



**Tubos:** Fabricados en acero mediante emparrillados, pudiendo ser también de cobre, igualmente en serpentines, dada su ductilidad tanto en suelos como, sobre todo, en techos radiantes; en este último caso se interpone entre el forjado y las tuberías una capa de aislamiento y, después de las necesarias fijaciones, se enyesan los serpentines desde abajo.

También con tubos de plásticos en rollos como el polietileno reticular (PEX), donde los empalmes son siempre soldados y las conexiones se realizan mediante accesorios de compresión.

### Termostato del local

**Servomotores** que controlan el suministro de las válvulas de 3 vías, pudiendo ser del tipo "on-off" (dos posiciones) y válvulas de 3 vías del tipo "todo-nada", si bien, actualmente, son sustituidos por sistemas proporcionales.

### Convectores y Aerotermos

Los aerotermos para instalaciones de calefacción podrán ser por agua caliente con conducción forzada de aire caliente y equipado con batería de intercambio de calor en cobre-aluminio, ventilador helicoidal silencioso, que descarga de aire en cualquier posición, disponiendo de aletas orientables, soportes fijos u orientables, con envolvente de plancha de acero pintada.

También podrán ser eléctricos para proyección forzada de aire caliente o ventilación dotada de batería de resistencias blindadas, ventilador helicoidal, y termostato, con carcasa metálica pintada con pintura epoxi.

Las pendientes deben realizarse en aquellos recorridos en los que el aire vaya a favor de la corriente de agua para converger en un montante propio o en la parte superior de uno existente provisto de purgador.

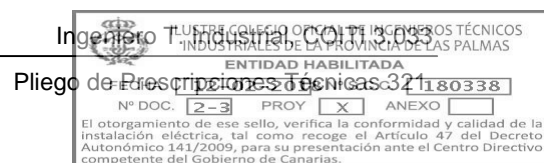
### Dilatadores

Por efecto de cambios de temperatura el movimiento axial de un tramo de tubería comprendido entre dos puntos de anclaje puede ser total o parcialmente impedido y, en consecuencia, generarse en el material de los mismos esfuerzos superiores al máximo admisible. Es necesario, entonces, intercalar un elemento flexible que absorba dicho movimiento.

Como elementos flexibles podrán utilizarse cambios de dirección de la tubería, preferentemente en forma de U, o bien dilatadores deslizantes o de fuelles.

### Instalación de aire acondicionado

Es la instalación destinada al enfriamiento de recintos, que además de la temperatura pueden modificar la humedad, movimiento y pureza del aire, creando un microclima confortable en el interior de los edificios, según condiciones de confort), de eficiencia energética, calidad del aire y de seguridad establecida por el RITE y el CTE, teniendo como finalidad procurar el bienestar de los ocupantes de los edificios, tanto térmica como acústicamente, cumplimentando además los requisitos para su seguridad y con el objetivo de un uso racional de la energía.



## Componentes de la instalación de aire acondicionado

Normalmente está compuesta por una o varias unidades frigoríficas o sistema por absorción, formada por un compresor, un evaporador, un condensador y un sistema de expansión, dotada de termostato de control y sistema de control, sensores, etc. Asimismo contempla subsistemas tanto para el tratamiento previo del aire como para el agua.

Como redes de distribución, tuberías y accesorios de chapa metálica de cobre o acero, de fibra de vidrio, etc., con conductos lisos, que no presentarán imperfecciones interiores ni exteriores, rugosidades ni rebabas, estando limpios, no desprendiendo fibras ni gases tóxicos, así como no permitirán la formación de esporas ni bacterias; serán estancos al aire y al vapor de agua, no propagarán el fuego y resistirán los esfuerzos a los que se vean sometidos.

Como elementos de consumo, rejillas, difusores, etc., dotados de otros elementos como filtros, ventiladores, paneles radiantes, etc.

### Sistema de regulación

Consta, genéricamente, de los siguientes componentes:

Sensor: elemento sensible a la variable controlada, también llamado captor, detector o sonda (termómetros, manómetros, amperímetros, voltímetros, caudalímetros, etc.)

Dispositivo gobernado: parte de la instalación operativa sobre la que se actúa. Por ejemplo: válvulas, ventiladores, compresores, etc.

Órgano de mando: receptor de información procedente de los sensores, que compara el valor de la variable controlada con el valor de consigna dado (valor deseado), y decide la orden a adoptar, mandándola al dispositivo que la ejecuta. (termostatos, presostatos, etc.)

Actuador: dispositivo que recibe las órdenes del órgano de mando, y las ejecuta accionando el dispositivo gobernado de la instalación operativa. (servomotores, contactos eléctricos, contactores, etc.).

### Clasificación de los sistemas de acondicionamiento de aire

**Según la forma mediante la cual se enfría** o se calienta el mismo, dentro del local que se pretende acondicionar, se encuentran los siguientes sistemas:

Expansión directa (equipos de ventana, unidades partidas, etc.

Todo agua (fan-coils, etc.).

Todo aire (unidades de tratamiento de aire).

Aire - agua (inducción).

Los **Sistemas Todo Aire** son aquellos donde el aire es utilizado para compensar las cargas térmicas en el recinto climatizado y por tanto basados en la distribución de aire, en el cual no tiene lugar ningún tratamiento posterior. Tienen capacidad para controlar la renovación del aire



y la humedad del ambiente. Un sistema puramente todo aire sería el basado en una Unidad de Tratamiento de Aire (UTA) aunque también se denominan así a los sistemas dotados de climatizadores que acondicionan el aire de una zona y que posteriormente se distribuye en los locales.

El conducto actúa como elemento estático de la instalación, a través del cual circula el aire en el interior del edificio, conectando todo el sistema: aspiración del aire exterior con las unidades de tratamiento de aire, locales de uso, retorno y evacuación del aire viciado.

Las instalaciones Todo Aire, a su vez se pueden clasificar en:

Dentro de los sistemas todo aire se clasifica las siguientes variantes, en función del control de la temperatura efectuado.

1. Un solo conducto con volumen de aire constante.
  - 1.1. Instalaciones de una zona
  - 1.2. Instalaciones de varias zonas (multizonas)
2. Un solo conducto con volumen de aire variable (VAV).
3. Doble conducto
  - 3.1. Volumen de aire constante
  - 3.2. Volumen de aire variable

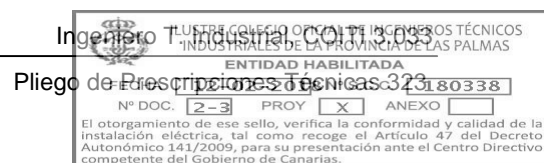
Los Sistemas Todo Agua, también denominados hidrónicos son aquellos en que el agua es el agente que se ocupa de compensar las cargas térmicas del recinto acondicionado donde el agua se enfría y calienta en unidades centralizadas y se lleva a los elementos terminales ubicados en los locales a climatizar. (Aunque también puede tener aire exterior para la renovación), entre las que se encuentran las instalaciones de calefacción con radiadores o con suelo radiante, y las instalaciones de aire acondicionado con fan-coils.

Los sistemas todo agua pueden clasificarse en sistemas de tubería simple (dos tuberías) y sistemas de varias tuberías.

En los **sistemas de tubería simple** cada unidad terminal recibe la entrada de agua fría o caliente, según la estación del año y termina en una tubería de retorno.

En los **sistemas de varias tuberías** cada unidad terminal tiene una doble entrada de agua (caliente y fría) y una tubería (tres tuberías) o dos tuberías de retorno (cuatro tuberías).

Los **Sistema Aire-Agua**: Son aquellos donde llega tanto agua como aire para compensar las cargas del local. El aire exterior es tratado en separadamente para todo el edificio. El agua (fría o caliente) se distribuye hasta los elementos terminales, donde pasa el aire tratado junto con el aire de recirculación en el mismo local. Un ejemplo de este tipo de instalaciones son los sistemas de inducción.



Las instalaciones Aire-Agua, a su vez se pueden clasificar en:

Instalaciones de Inducción a dos tubos

Instalaciones de Inducción a tres tubos

Instalaciones de Inducción a Cuatro

Instalaciones de paneles Radiantes con aire primario

Los **Sistemas Todo Refrigerante**: son aquellos donde el fluido que se encarga de compensar las cargas térmicas del local es el refrigerante. Dentro de estos sistemas se engloban los pequeños equipos autónomos (split y multisplit), donde su regulación puede ser todo o nada o los sistemas de refrigerante variable mediante inverter.

**Los sistemas** Todo Refrigerante sólo se emplean en instalaciones de pequeña o mediana potencia. En estos sistemas se emplean tuberías de refrigerante que transportan el frío y calor hasta los locales a climatizar. Se distinguen los siguientes sistemas:

**Sistemas individuales** Es el sistema de climatización más elemental formado por una pequeña unidad. Si el sistema es de una capacidad adecuada puede servir a un espacio de mayores dimensiones mediante una pequeña red de conductos de aire. Estas unidades autónomas encuentran su aplicación en las habitaciones pequeñas o grandes y zonas segregadas. También se instalan estas unidades en residencias particulares, oficinas, establecimientos comerciales o grupos de oficinas que constituyen zonas individuales.

#### **Sistemas centralizados.**

También se pueden clasificar en función de si se trata de un *sistema unitario* o un *sistema centralizado*:

Sistema unitario utiliza un equipo donde todos los elementos son montados por el fabricante y se suministran en una sola pieza.

Sistema centralizado es aquel donde los componentes se encuentran separados y deben ser instalados y montados por un instalador autorizado.

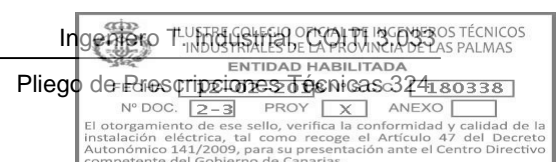
Otra clasificación **en función de la zona a que climatiza**, distinguiendo así sistemas de una única zona y sistemas multizona:

Sistemas de una única zona son aquellos que climatizan sólo una zona del local.

Sistemas multizona son aquellos que pueden acondicionar de forma satisfactoria un número de diferentes zonas.

Mediante combinación de los diferentes factores expuestos, se encuentra los siguientes tipos:

Sistema de aire acondicionado por conducto único, con temperatura variable y recirculación.



Sistema de aire acondicionado por conducto único, con temperatura variable multizona.

Sistema de aire acondicionado por conducto único, de volumen de aire variable (VAV).

Sistema de aire acondicionado por conducto único, de temperatura y volumen variable.

Sistema de aire acondicionado por conducto único, de volumen variable y calentamiento perimetral.

Sistema de aire acondicionado de por conducto único, con unidades de inducción.

Sistema de aire acondicionado por conducto único, con unidades fan-coil.-

Sistema de aire acondicionado por conducto único, con bomba de calor reversible.

Sistema de aire acondicionado por doble conducto, con temperatura de aire variable.

Sistema de aire acondicionado por doble conducto, con volumen de aire variable (VAV).

Sistema de aire acondicionado por unidad autónoma compacta.

Sistema de aire acondicionado por unidad autónoma partida (split, bisplit, multisplit).

Sistema de aire acondicionado por bomba de calor reversible.

Sistema de aire acondicionado por enfriadores de techo.

Sistema de aire acondicionado por refrigeración discrecional.

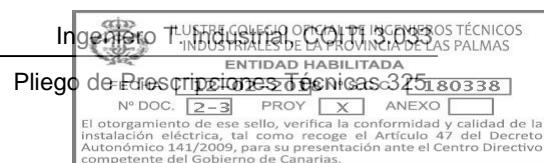
Red de conductos

Son los elementos de la instalación a través de los cuales se distribuye el aire por todo el sistema; aspiración, unidades de tratamiento de aire, locales de uso, retorno, extracción de aire, etc. Pueden ser de chapa metálica, de lana de vidrio o de tipo flexible.

Normalmente la red de conductos está compuesta por tramos rectos, donde la velocidad y dirección del aire son constantes y por tramos curvos donde el aire cambia de velocidad y/o dirección. Los conductos se realizan a base de paneles sujetos con perfiles, montándose con distintos métodos y herramientas, siendo posteriormente sellados interna y externamente con colas y cintas homologadas. Las uniones entre tramos se realizan con las correspondientes piezas (codos, té, derivaciones, reducciones, etc.)

De acuerdo con lo estipulado por el CTE-DB-SI, los conductos y sus aislamientos deben de ser Euroclase B-s3, d0 como mínimo, certificada mediante ensayo normalizado en laboratorios acreditados por la administración.

Conductos de chapa metálica



Son los realizados a partir de planchas de chapa metálica (acero galvanizado o inoxidable, cobre, aluminio, etc.), las cuales se cortan y se conforman para dar al conducto la geometría necesaria para la distribución de aire.

Los conductos de chapa metálica deben aislarse térmicamente, empleándose habitualmente, mantas de lana de vidrio para colocar en el lado exterior del conducto. Estas mantas incorporan un revestimiento de aluminio que actúa como barrera de vapor (generalmente con protección asfáltica). También pueden colocarse, en el interior del conducto, mantas de lana de vidrio con un tejido de vidrio que permita la absorción acústica por parte de la lana y refuerce el interior del conducto.

Los conductos de chapa se clasifican en función de la máxima presión que pueden soportar y de su grado de estanqueidad.

#### Conductos de lana o fibra de vidrio

Fabricados a partir de paneles de lana o fibra de vidrio de alta densidad y aglomerada con resinas termoendurecibles. El conducto se conforma a partir de planchas, cortándolas y doblándolas para obtener la sección deseada.

Las planchas a partir de las cuales se fabrican los conductos se suministran con un doble revestimiento:

La cara que constituirá la superficie externa del conducto está recubierta por un complejo de aluminio reforzado, que actúa como barrera de vapor y proporciona estanqueidad al conducto.

La cara que constituirá el interior del conducto, dispondrá de un revestimiento de aluminio, un velo de vidrio, o bien un tejido de vidrio, según las características que se deseen exigir al conducto.

Estarán contruidos con paneles rígidos de fibra de vidrio, con una densidad mínima de 60kg/m<sup>3</sup>.

Su cara exterior estará dotada de un revestimiento estanco al aire y al vapor de agua y resistente a la llama tipo de 800° C durante treinta minutos.

La densidad y rigidez del panel será adecuada a la presión estática máxima que deba soportar y por lo menos:

60Kg./m<sup>3</sup> y 25mm. espesor para 35mm. c.d.a.

80Kg./m<sup>3</sup> y 25mm. espesor para 40mm. c.d.a.

95Kg./m<sup>3</sup> y 25mm. espesor para 50mm. c.d.a.

La rigidez del conducto podrá reforzarse con dispositivos rigidizadores de acuerdo con el cuadro siguiente:



La velocidad máxima del aire, admitida en los conductos de fibra de vidrio, será tal que se garantice la ausencia de desprendimiento de fibras en la cara interna del conducto.

Los conductos sin revestimiento interno de neopreno o con revestimiento de resina, sólo podrán emplearse para velocidades inferiores a doce metros y medio (12,5m.).

Para velocidades superiores, se requerirán conductos con densidad mínima de 80kg/m3 y dotados de un revestimiento interno a base de neopreno solidarizado o similar.

Los conductos cuyo ancho sea superior a sesenta centímetros (60cm.), estarán provistos de refuerzos transversales, cada sesenta centímetros (60cm.), constituidos por un perfil 2LD de chapa galvanizada, de anchura de ala ocho centímetros (8cm.) y canto H y espesor e.

Los conductos de anchura superior a ciento cincuenta (150), llevarán interiormente y centrado un tubo de chapa de diez milímetros (10mm.) fijado con redondo de dos milímetros (2mm.) de diámetro y arandelas en el exterior e interior. Se dispondrá uno cada ciento veinte centímetros (120cm.) y separados seis centímetros (6cm.) como máximo de la junta.

#### Conductos flexibles

Con forma de fuelle, son los constituidos generalmente por dos tubos de aluminio y poliéster entre los cuales se dispone un fieltro de lana de vidrio que actúa como aislamiento térmico. Están regulados por la norma UNE-EN- 13180.

Su uso se limita, reglamentariamente (RITE) a longitudes de 1,2 m debido a su elevada pérdida de carga y a los problemas acústicos que pueden originar; por lo que se utilizan principalmente para la conexión entre el conducto principal de aire y las unidades terminales (difusores, rejillas).

#### Compuertas

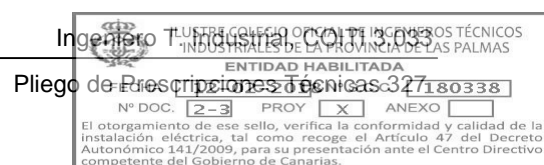
Las compuertas de tipo mariposa tendrán sus lamas rígidamente unidas al vástago, de forma que no vibren ni originen ruidos.

El ancho de cada lama de una compuerta en la dirección perpendicular a su eje, no será superior a veinticinco centímetros (25cm.) en conductos con velocidad de paso menor de doce metros por segundo (12m/s.) ni superior a diez centímetros en conductos con velocidad de paso superior.

En caso de que las lamas de las compuertas tengan perfil aerodinámico, estas dimensiones podrán aumentarse en un 50%.

Cuando la compuerta haya de tener mayores dimensiones que las antes indicadas, deberá estar formada por varias palas de accionamiento opuesto, con las mismas limitaciones cada pala y con un mando único para el conjunto de las palas.

En las compuertas múltiples, las hojas adyacentes girarán en sentido contrario para evitar que en una compuerta se formen direcciones de aire privilegiadas, distintas a la del eje del conducto.





Las compuertas tendrán una indicación exterior que permita conocer su posición de abierta o cerrada.

Cuando las compuertas deban producir un cierre estanco, dispondrán en el borde de sus palas de las puntas elásticas adecuadas al efecto.

Las compuertas estancas no tendrán una fuga de aire superior a 500mm. c.d.a.

Las compuertas de regulación manual tendrán los dispositivos necesarios para que puedan fijarse en cualquier posición.

Cuando las compuertas sean de accionamiento mecánico, sus ejes girarán sobre cojinetes de bronce o antifricción

### Rejillas

Las rejillas de toma y expulsión de aire exterior estarán construidas en un material inoxidable y diseñadas para impedir la entrada de gotas de lluvia al interior de los conductos, siempre que la velocidad de paso no supere los tres metros por segundo (3 m/s.).

Estarán dotados de una protección de tela metálica anti-pájaros. Su construcción será robusta, con lamas fijas que no produzcan vibraciones ni ruido

Podrán ser para conducto circular con doble deflexión y regulación, o de tipo intemperie de chapa de acero galvanizado con lamas fijas horizontales antilluvia y malla metálica posterior de protección anti-pájaros y anti-insectos para toma de aire o salida de aire de condensación, instalada sobre muro de fábrica de ladrillo, s/NTE-ICI-27.

Condiciones a satisfacer por los conductos de la instalación de aire acondicionado en materia de aislamiento acústico impuesta por el cte.

Los conductos de aire acondicionado deben llevarse por conductos independientes y aislados de los recintos protegidos y los recintos habitables.

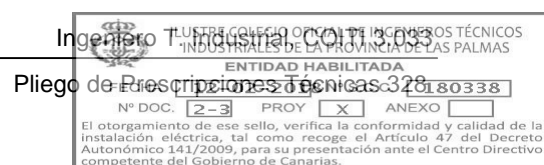
Se evitará el paso de las vibraciones de los conductos a los elementos constructivos mediante sistemas antivibratorios, tales como abrazaderas, manguitos y suspensiones elásticas.

En conductos vistos se usarán recubrimientos con aislamiento acústico a ruido aéreo adecuado.

Los conductos de aire acondicionado deben revestirse de un material absorbente y deben utilizarse silenciadores específicos de tal manera que la atenuación del ruido generado por la maquinaria de impulsión o por la circulación del aire sea mayor que 40dBa a las llegadas a las rejillas y difusores de inyección en los recintos protegidos.

Se usarán rejillas y difusores terminales cuyo nivel de potencia generado por el paso del aire acondicionado cumplan la condición:

$$l_w \leq l_{eq,T} + 10 \cdot \lg V - 10 \lg T - 14 \text{ (dB)}$$



$L_w$  nivel de potencia acústica de la rejilla (dB).

$l_{eq,T}$  valor del nivel sonoro continuo equivalente estandarizado, ponderado a, establecido en la tabla d1 del CTE-DB-HR, del anejo d, en función del uso del edificio, del tipo de recinto y del tramo horario, (dBa).

T tiempo de reverberación del recinto que se puede calcular según la expresión anterior.

V volumen del recinto (m<sup>3</sup>).

Aislamientos de los conductos

Para los equipos o aparatos que vengan aislados de fábrica se aceptarán los espesores calculados por el fabricante.

Los materiales aislantes utilizados para las planchas no deben estar incluidos en el anexo 1 de la Directiva 67/548/CEE. Los productos MW incluidos en esta norma deben estar clasificados como no carcinógenos, cumpliendo los requisitos especificados en el artículo 1 de la Directiva 97/69/CE. Los materiales utilizados no deben facilitar (o ser nutrientes para) la proliferación microbiana.

El aislamiento térmico de las redes de impulsión de aire será suficiente para evitar pérdida de calor superior al 4% de la potencia que transportan para que no se formen condensaciones. Sus espesores serán:

	En interiores (mm)	En exteriores (mm)
Aire caliente	20	30
Aire frío	30	50

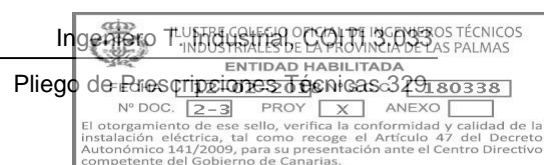
Si las conducciones y los equipos, aparatos, depósitos y sus accesorios están a la intemperie, será necesario aumentar el nivel de aislamiento térmico al mismo tiempo que se procederá a su protección contra la lluvia y la radiación solar.

Las conducciones que estén en un aparcamiento tendrán el mismo nivel de aislamiento térmico que las conducciones instaladas al exterior, aún cuando las condiciones del entorno sean menos extremas que las de las conducciones dispuestas en el ambiente exterior.

En patinillos y falsos techos se aplicarán los niveles de aislamiento exigidos para conducciones interiores.

El material aislante instalado en tuberías, conductos y equipos no debe interferir con partes móviles de los componentes de la instalación.

Plenums



Los plenums entre forjados y falsos techos o entre forjados y suelos elevados pueden ser empleados como conductos de retorno o impulsión, siempre que cumplan con los requisitos indicados por el RITE.

Los plenums deben ser accesibles para las operaciones periódicas de limpieza y desinfección, así como para el mantenimiento de las unidades terminales.

#### Aperturas de servicio en conductos

Para su diseño se aplicará la norma UNE-ENV 12097. Las aperturas de servicio se realizarán en la red de conductos durante su montaje.

#### Conductos flexibles

Los conductos flexibles cumplirán la norma UNE-EN 13180. Su longitud se limitará, desde una red de conductos hacia las unidades terminales, como máximo a 1,2 m, al objeto de reducir las pérdidas de presión, exigiéndose además que se instalen totalmente extendidos.

Las rugosidades absolutas a considerar para diferentes tipos de conducciones son, de menos a más, las siguientes, según ASHRAE (2005 Handbook, Fundamentals, página 35.7):

Conductos de aluminio: 0,03mm

Conductos de chapa de acero galvanizado: desde 0,09 a 0,15mm

Conductos rígidos de fibra o revestimientos interiores de conductos: 0,9mm

Conductos flexibles de cualquier tipo, totalmente extendidos: 3mm

#### Pasillos

Los pasillos y los vestíbulos pueden emplearse como recintos de paso para extraer directamente el aire o para la extracción del aire de ventilación desde los locales de servicio, considerando en todo momento el cumplimiento de las condiciones impuestas por la normativa en materia de incendios.

#### Señalización de conductos

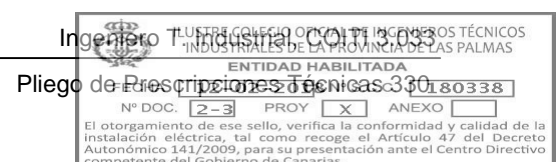
La señalización de las conducciones se hará de acuerdo a la normativa.

#### Instalación de ventilación

Las instalaciones de ventilación son las encargadas de extraer o introducir aire del exterior en un ambiente o zona interior de las edificaciones. La ventilación de locales está regulada por el RITE, que determina los caudales mínimos de cada local, en función de su uso y ocupantes.

Es necesaria en los recintos para:

Aportar aire nuevo con oxígeno para la respiración de las personas.



Extraer el aire viciado producido por la respiración, humos, gases, incluidos los generados en los ambientes de trabajo (\*), etc.

Rebajar la temperatura interior en locales no climatizados.

(\*) Especialmente en:

Cocinas.

Extracción de humos en garajes de automóviles.

Extracción de gases en zonas de pintura.

Extracción de aire en zonas de soldaduras.

Renovación de ambientes en locales cerrados, cines, auditorios, discotecas, locales de pública concurrencia, etc.

Ventilación en instalaciones agropecuarias, granjas para rebajar la temperatura del ambiente.

Ventilación en automóviles.

Clasificación de los sistemas de ventilación

La ventilación de los locales se realiza por diferentes sistemas, bien por sobre-presión (impulsión de aire del exterior hacia el local a ventilar, saliendo éste por rejillas o puertas), bien por depresión (mediante extractores).

Atendiendo a lugar donde se instalen y a la aplicación para la que se diseñan los sistemas de ventilación se clasifican en:

De extracción localizada (fundamentalmente en industrias, cocinas, etc.) mediante instalación de campanas.

De extracción centralizada (locales de pública concurrencia, centros comerciales, edificios administrativos y de oficinas, garajes, etc.) con instalación de una red de conductos

Componentes de las instalaciones de ventilación

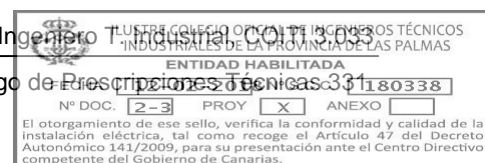
Genéricamente, una instalación de ventilación está compuesta por los siguientes elementos:

Ventiladores: máquinas que hacen moverse el aire al generar una presión.

Conducciones: por donde circula el aire de un local a otro.

Elementos de difusión: rejillas o bocas de entrada y salida de aire.

Elementos accesorios: compuertas, mandos, reguladores.



## Ventiladores

Generan una corriente de aire y normalmente son de accionamiento eléctrico, estando caracterizados y definidos por su curva de presión (mm.c.a.) - caudal (m<sup>3</sup>/h) para cada velocidad, facilitándose otros parámetros (potencia, nivel sonoro, régimen de giro, etc.).

Están compuesto por: Motor de accionamiento (generalmente eléctrico, monofásico o trifásico), Rotor con forma de hélice o de rodete con álabes o palas (de chapa de acero, aluminio, poliéster, o plástico) y Envolvente o carcasa, de tipo caracol o tubular.

Los ventiladores se pueden acoplar en serie o en paralelo.

Por su configuración, los ventiladores pueden ser de tres tipos:

**Axiales o helicoidales:** El flujo se induce en la dirección del eje por presión de las palas.

**Centrífugos:** El flujo se induce dentro del rodete, y sale perpendicular al eje, por centrifugación.

**Tangenciales:** El flujo atraviesa el rodete perpendicular al eje.

Los ventiladores axiales, a su vez se clasifican en:

De pala libre.

Ventiladores murales o de pared. Trabajan a descarga libre, sin ningún conducto. Se denominan de acuerdo con su diámetro (300, 400, 600), con presiones de 10 a 30 mm.c.a.

Ventiladores tubulares. Dotados con una envolvente tubular, que canaliza el flujo. Producen una mayor presión con grandes caudales, utilizados principalmente en garajes y extracciones localizadas con un pequeño conducto. Su presión disponible va de 10 a 25 mm.c.a.

Por su presión los ventiladores, a su vez, se clasifican en:

**Baja presión:** presión de 10 a 100 mm.c.a. Dan un gran caudal. Se denominan de acuerdo con las medidas del rodete, ancho por diámetro (20/20 = 20 cm ancho y 20 cm de rodete). Pueden construirse envueltos por una caja, denominándose "cajas de ventilación".

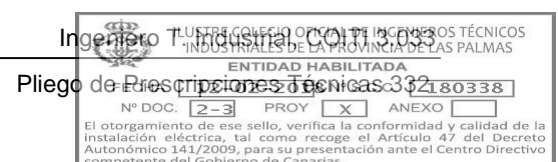
**Media presión:** de 100 a 800 mm.c.a. Tienen un rodete de mayor diámetro y son más estrechos. Se utilizan en extracciones localizadas y para aspirar o arrastrar partículas.

**Alta presión:** presiones hasta 1500 mm.c.a. Se utilizan en aplicaciones de transporte de polvos y otras aplicaciones industriales.

Por sus condiciones de funcionamiento:

**Ambientes normales:** Cuando el aire a mover es el normal.

**Ambientes agresivos:** Construidos con materiales capaces de resistir el gas a mover, como vapores ácidos, corrosivos, partículas, etc.



Ambientes de alta temperatura: Para mover humos y gases a alta temperatura. Empleados en garajes y túneles, deben de soportar una temperatura en caso de incendio de 400° C durante 2 horas.

Por su accionamiento:

Accionamiento directo: Llevan el motor eléctrico acoplado al eje de rotación del ventilador.

Transmisión por correas: el motor eléctrico está desplazado, y mediante dos poleas, transmite su potencia al ventilador.

Rejillas y difusores

Los difusores podrán ser cuadrados, con plenum, circulares y lineales, construido en perfil de aluminio extruído.

Las rejillas y difusores para la distribución de aire a los locales estarán construidos con un material inoxidable o tratado en forma que se garantice su inalterabilidad por el aire húmedo

Las rejillas y difusores se suministrarán con una junta elástica que impida, una vez montadas, todo escape de aire entre la pared o techo y el marco de la rejilla o el aro exterior del difusor.

En caso de estar dotados de un dispositivo de regulación de caudal, dicho dispositivo será fácilmente accionable desde la parte frontal de la rejilla o difusor. No producirá ruidos de vibración y en su posición de cerrado al 50 por 100 (50%) no producirá un incremento en el nivel de presión sonora respecto al de apertura completa, superior a 2 NC para caudal de funcionamiento.

Los difusiones podrán montarse con o sin dispositivo de regulación e instalados con puente de montaje, homologado

Regulación

La regulación de una instalación de ventilación dependerá del tipo de funcionamiento de la misma, distinguiéndose entre las siguientes:

Funcionamiento permanente durante la actividad: Mediante interruptor propio, o conectado el sistema a la iluminación del local (se utiliza en fábricas, aseos, etc.).

Funcionamiento intermitente: su arranque o paro lo gobierna un temporizador, cuyo intervalo se ajusta según las necesidades (se usa en almacenes, garajes, salones, etc.).

Funcionamiento según la ocupación del local: instalando un medidor de nivel de CO2, que indique si el ambiente precisa ser renovado. Se emplea en grandes salones públicos, discotecas, cines, etc., manteniendo un nivel de CO2 inferior a 0,1%.

Condiciones a satisfacer por la instalación de ventilación en materia de aislamiento acústico impuesta por el cte



Se aislarán los conductos y conducciones verticales de ventilación que discurran por recintos habitables y protegidos dentro de una unidad de uso.

Cuando estén adosados a elementos de separación verticales entre unidades de uso diferentes o fachadas, se revestirán de tal forma que no se disminuya el aislamiento acústico del elemento de separación y se garantice la continuidad de la solución constructiva.

Condiciones específicas de eficiencia energética y de seguridad que deben cumplir los generadores de calor y frío y de sus instalaciones auxiliares y anexas

Generador de calor

Obligatoriamente deberán satisfacer los requisitos que el RITE establece en cuanto a eficiencia energética y de fraccionamiento de potencia.

No podrán instalarse calderas de las siguientes características a partir de las fechas indicadas:

Calderas atmosféricas (01.01.2010)

Calderas con marcado de prestación energética según RD 275/1995 de 24 de febrero, de 1 estrella (01.01.2010)

Calderas con marcado de prestación energética según RD 275/1995 de 24 de febrero, de 2 estrellas (01.01.2012)

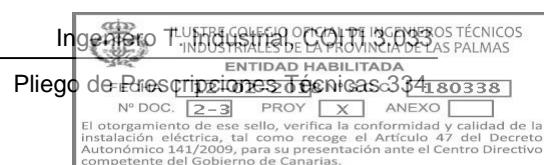
En función de la potencia térmica nominal de la instalación y del tipo de combustible (líquido o gaseoso), se instalará 1 generador (Pot < 400 Kw. para uso conjunto de calefacción y ACS) o se instalarán 2 generadores en instalaciones de Pot > 400 Kw.

Los requisitos de rendimiento energético de las calderas de 4 Kw. a 400 Kw. de potencia nominal, alimentadas con combustibles fósiles líquidos y gaseosos, a la potencia nominal y a la carga parcial del 30%, a la temperatura media del agua que indique el fabricante., quedan establecidos por el RD 275/1995 de 24 de febrero, transposición de la Directiva Europea 92/42/CEE (RD 275 de 1995).

Los generadores de calor que empleen combustibles gaseosos dispondrán obligatoriamente de certificación de conformidad.

Estarán equipados con un interruptor de flujo. Los que empleen combustibles líquidos (no gaseosos) tendrán dispositivos para interrumpir el funcionamiento del quemador, tanto en caso de retroceso de los productos de la combustión como en la situación de superarse la temperatura de diseño, siendo éste último de rearme manual.

Si se emplean biocombustibles, el generador de calor dispondrá de los siguientes elementos de seguridad: dispositivos para interrumpir el funcionamiento del quemador, tanto en caso de retroceso de los productos de la combustión como en la situación de superarse la temperatura de diseño, siendo éste último de rearme manual. También estará dotado con sistemas de eliminación del calor residual de la caldera y válvula de seguridad tarada 1 bar por



encima de su presión de trabajo, siendo conducida su descara a sumidero. Al menos su rendimiento será, a plena carga del 75%. En cualquier circunstancia, se exigirá el cumplimiento del reglamento de aparatos a presión, así como el marcado CE.

Los generadores de calor por radiación, aparatos de generación de aire caliente y equipos de absorción de llama directa, que empleen combustibles gaseosos incluidos en el RD 1428/1992 de 27 de noviembre cumplirán dicha reglamentación. La evacuación de los productos de la combustión y la ventilación de locales donde se instalen estos equipos, asimismo cumplirán la legislación vigente.

#### Generador de frio

Obligatoriamente deberán satisfacer los requisitos que el RITE establece en cuanto a eficiencia energética y de fraccionamiento de potencia.

Se exigirá al fabricante de los equipos frigoríficos las prestaciones energéticas de los mismos (EER para el régimen de refrigeración y COP para el de bomba de calor) al variar la carga desde el máximo hasta el límite inferior de parcialización en las condiciones de diseño.

Si el equipo dispone de etiquetado energético, éste indicará la clase de eficiencia energética del mismo.

Para una máquina de acondicionamiento de tipo doméstico deberá proporcionarse la siguiente información:

- Parte para la identificación del fabricante
- Modelo de equipo
- Clase energética a la que pertenece (de A a G)
- Logotipo de etiquetado ecológico (en su caso)
- Consumo anual en condiciones estándar, kWh/año
- Potencia de refrigeración, kW
- Índice de eficiencia energética
- Tipo de aparato
- Clase de eficiencia energética en bomba de calor
- Ruido, dB

Esta información es válida para sistemas aire-aire y agua-aire, con potencia frigorífica hasta 12 kW, de tipo split, multi-split, compactos y portátiles, en modo frío o bomba de calor.

Cuando se empleen torres de refrigeración, se deberán cumplir las siguientes condiciones





Los equipos deben instalarse en lugares aislados y alejados de lugares con riesgo de exposición, preferentemente en la cubierta de los edificios.

Los aparatos deben situarse a sotavento de los lugares antes citados, en relación con los vientos dominantes en la zona de emplazamiento.

Los equipos deben estar dotados de separadores de gotas de eficiencia muy elevada; el caudal de agua arrastrado será inferior al 0,05% del caudal de agua en circulación, como se ha comentado anteriormente.

Los equipos se situarán en lugares accesibles y deben tener puertas amplias y de fácil acceso.

Sus superficies interiores serán lisas y sin obstáculos para facilitar las operaciones de limpieza y desinfección.

Los paneles de cerramiento serán desmontables para facilitar las operaciones de limpieza y desinfección del material de relleno.

La bandeja tendrá un pozo en el que se acumule la suciedad; el pozo debe estar equipado de válvula de vaciado. Se recomienda que la bandeja trabaje en seco, recogiendo el agua por gravedad en un tanque cerrado situado en un lugar resguardado de la intemperie

Los materiales del aparato serán resistentes a fuertes concentraciones de desinfectantes, particularmente de cloro. Se recomienda evitar el empleo de materiales basados en celulosa.

Asimismo las torres de refrigeración estarán dotas de los siguientes sistemas:

Un sistema de filtración para eliminar la contaminación producida por sustancias sólidas procedentes del ambiente (hojas, insectos, etc.).

Un sistema de tratamiento químico, físico-químico o físico con el fin de reducir la acumulación de depósitos calcáreos.

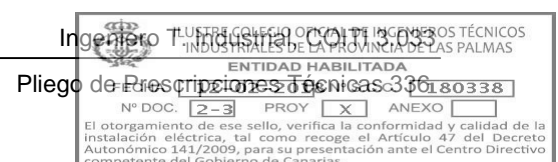
Un sistema de tratamiento químico, físico-químico o físico para evitar la acción de la corrosión sobre las partes metálicas del circuito.

Un sistema permanente de tratamiento por medio de agentes biocidas, sistema físico o químico-físico.

Además, las torres deben estar dotadas de un sistema de purga automática para controlar la concentración de sales en el circuito.

### Salas de máquinas

Se considera como "Sala de máquinas" aquel recinto donde se alojan los generadores térmicos y otros equipos auxiliares, así como los accesorios necesarios para su funcionamiento,



cuando la suma de las potencias térmicas nominales instaladas de los generadores sea mayor que 70 kW.

Se consideran parte de la sala de máquinas los locales a los que se acceda desde la misma sala, que comuniquen con el resto del edificio o con el exterior.

No tendrán consideración de salas de máquinas:

- Los recintos que contengan equipos cuya suma de potencia sea menor que 70 kW.
- Los recintos con generadores de aire caliente, tubos radiantes de gas o aparatos similares, siempre que se tengan en cuenta los requisitos de ventilación de la norma UNE-EN 13410.
- Los equipos de generación de frío y calor de cualquier potencia, diseñados para ser instalados en exteriores, con fluido portador aire o agua. Alrededor de los cuatro lados de estos equipos se dejarán las distancias para ventilación y mantenimiento determinadas por el fabricante

En todo caso se deberá cumplir las condiciones de riesgo de incendio, en función de las potencias, que para estas salas de máquinas impone el CTE (tabla 2.1 del DB-SI del CTE).

La sala de máquina tendrá un camino desde su interior hacia el exterior por el que se podrá pasar con el equipo más pesado y voluminoso contenido en la misma sin dificultad alguna y sin necesidad de tener que eliminar del camino elementos constructivos o puertas.

La distancia entre generadores de calor y entre éstos y las paredes de la sala de máquinas contemplará la posibilidad de abrir la puerta frontal sin necesidad de desmontar el quemador.

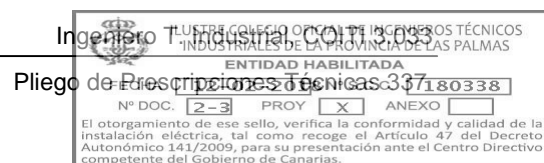
La distancia mínima entre equipos y entre éstos y los cerramientos no será nunca inferior a 80 cm.

En la parte frontal de calderas y máquinas frigoríficas deberá existir un espacio libre de longitud igual, por lo menos, a la del equipo, con el fin de poder efectuar las operaciones de limpieza de los tubos de los intercambiadores de calor. La altura de este espacio deberá ser la que marque el haz de tubos.

En cualquier caso, la altura mínima del techo de la sala de máquinas será de 2,5m.

En caso de sala de máquinas para calderas de combustible sólido, el diseño de la situación de los generadores y el silo de almacenamiento y de los espacios alrededor de los diferentes componentes se hará siguiendo las instrucciones del fabricante.

Los requisitos mínimos de ventilación de las salas de máquinas están indicados en el RAP (Reglamento de Aparatos a Presión, MIE-AP1 capítulo 5) para los generadores de calor y en el RSF (Reglamento de Seguridad para plantas e instalaciones Frigoríficas, MI IF 007) para generadores de frío.



Se procurará que las salas de máquinas estén situadas en contacto con el ambiente exterior, de manera que la ventilación tenga lugar siempre por medios naturales (ventilación natural directa por aperturas, por ejemplo en las cubiertas de los edificios).

En cualquier caso, todas las aberturas de ventilación estarán protegidas por medio de rejillas y mallas metálicas antiinsectos.

Las entradas de aire se harán en la parte inferior de las paredes, con área libre mínima de 5 cm<sup>2</sup> por cada kW de potencia térmica instalada.

Además, en la parte superior de las paredes se practicarán aberturas de superficie igual, por lo menos, a una milésima parte de la superficie en planta de la sala de máquinas.

Cuando sea posible, las aberturas se practicarán en diferentes fachadas, para favorecer la creación de corrientes de aire por efecto de los vientos.

En la sala de máquinas, concretamente, los elementos antivibratorios se deberán instalar a la salida de las tuberías de la misma.

En la sala de máquinas deberá figurar el esquema de principio de la instalación, dividido en uno o más planos, según el tamaño de los mismos.

Las instrucciones de seguridad, manejo y mantenimiento de la instalación deberán estar disponibles en cualquier momento, junto con la memoria técnica, los planos "as built" y los manuales de todos los equipos.

Control y aceptación de los elementos y equipos que conforman las instalaciones termicas

Los equipos y materiales que se incorporen con carácter permanente a los edificios, en función de su uso previsto, llevarán el marcado CE, siempre que se haya establecido su entrada en vigor, de conformidad con la normativa vigente. Por tanto, la Dirección Facultativa velará porque todos los materiales, productos, sistemas y equipos que formen parte de la instalación térmica en los edificios sean de marcas de calidad (UNE, EN, CE, AENOR, etc.), y dispongan de la documentación que acredite que todas sus características (mecánicas, eléctricas, de eficiencia energética, etc.) se ajustan a la normativa vigente, así como de los certificados de conformidad con las normas UNE, EN, CE u otras que le sean exigibles por normativa o por prescripción del proyectista y por lo especificado en el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares

La Dirección Facultativa asimismo podrá exigir muestras de los materiales a emplear y sus certificados de calidad, ensayos y pruebas de laboratorios, rechazando, retirando, desmontando o reemplazando dentro de cualquiera de las etapas de la instalación los productos, elementos o dispositivos que a su parecer perjudiquen en cualquier grado el aspecto, seguridad o bondad de la obra.

Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos o verificaciones para el cumplimiento de sus correspondientes exigencias técnicas, según su utilización, estos podrán ser realizadas por muestreo u otro método que indiquen los órganos competentes de las Comunidades Autónomas, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos, debiendo aportarse o incluirse, junto con los equipos y materiales, las



indicaciones necesarias para su correcta instalación y uso debiendo marcarse con las siguientes indicaciones mínimas:

Identificación del fabricante, representante legal o responsable de su comercialización.

Marca y modelo.

Potencia térmica nominal.

Etiquetado energético y clase

Cualquier otra indicación referente al uso específico del material o equipo, asignado por el fabricante.

El contratista o instalador autorizado entregará al usuario un documento-albarán en el que conste el suministro de componentes, materiales y manuales de uso y mantenimiento de la instalación. Este documento será firmado por duplicado por ambas partes, conservando cada una un ejemplar. Los manuales entregados al usuario estarán en idioma español para facilitar su correcta interpretación.

Los equipos y materiales llevarán marcado CE, siempre que se haya establecido su entrada en vigor, de conformidad con la normativa vigente.

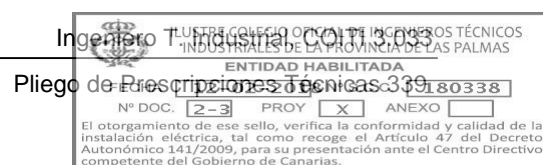
La certificación de conformidad de los equipos y materiales, con los reglamentos aplicables y con la legislación vigente, se realizará mediante procedimientos establecidos en la normativa correspondiente. Se aceptarán marcas, sellos, certificaciones de conformidad u otros distintivos de calidad voluntarios, legalmente concedidos en cualquier Estado miembro de la Unión Europea, en un Estado integrante de la Asociación Europea de Libre Comercio que sea parte contratante del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, o en Turquía, siempre que sean éstos reconocidos por la Administración pública competente así como garanticen un nivel de seguridad de las personas, los bienes o el medio ambiente, equivalente a las normas aplicables en España.

Se aceptan, para su instalación y uso en los edificios, los productos procedentes de otros Estados miembros de la Unión Europea o de un Estado integrante de la Asociación Europea de Libre Comercio que sea parte contratante del Espacio Económico Europeo, o de Turquía que cumplan lo exigido en cuanto a certificación de conformidad.

Antes de la puesta en servicio de todos los elementos éstos deberán haber superado las pruebas de funcionamiento en fábrica, de las que se levantará oportuna acta que se adjuntará con los certificados de calidad.

El Ingeniero-Director rechazará todas aquellas partes de la instalación térmica que no cumplan los requisitos para ellas exigidas, obligándose la empresa instaladora autorizada o Contratista a sustituirlas a su cargo.

Se cumplirán, además, todas las disposiciones legales que sean de aplicación en materia de seguridad y salud en el trabajo.



Control y aceptación de los elementos y equipos que conforman las instalaciones de calefacción

Concretamente a continuación se indican las condiciones particulares de control para la recepción de los equipos y materiales de las instalaciones de calefacción.

Todos los equipos y materiales deberán llevar el marcado CE.

**Generadores de calor (calderas, bombas de calor):** - Identificación, según especificaciones de proyecto. - Distintivo de calidad: Marca de Calidad homologada por el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo (MICT). Por cada equipo se hará una inspección de la instalación de calderas, de su correcta colocación, uniones, dimensiones, etc. Asimismo se comprobará su anclaje a los soportes e instalación de mecanismos necesarios para no transmitir ruidos ni vibraciones.

**Calderas:** Marca CE según las Directivas Europeas: Gas 90/396/CEE, rendimiento 92/42/CEE y baja tensión 72/23 CEE. Alto rendimiento

**Depósitos de combustibles líquidos:** Prueba de presión por parte del Contratista. Comprobación de datos/características en placa identificativa: nombre del fabricante, fecha de construcción, Potencia, etc.

**Quemadores:** Identificación, según especificaciones de proyecto. - Distintivo de calidad: Marca de Calidad homologada por el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo (MICT).

**Tuberías:** Comprobación de diámetros, fijaciones, uniones y recubrimientos de minio, calorifugado, y distancias mínimas.

El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, marcado de calidad, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la Dirección Facultativa durante la ejecución de las obras.

**Elementos terminales:** Identificación, según especificaciones de proyecto. - Distintivo de calidad, marcado CE.

Asimismo aquellos materiales no especificados en el presente proyecto que hayan de ser empleados para la realización del mismo, dispondrán de marca de calidad y no podrán utilizarse sin previo conocimiento y aprobación de la Dirección Facultativa.

Control y aceptación de los elementos y equipos que conforman las instalaciones de aire acondicionado

Concretamente a continuación se indican las condiciones particulares de control para la recepción de los equipos y materiales de las instalaciones de aire acondicionado.

Los materiales y componentes tendrán las características definidas en la documentación del fabricante, en la normativa correspondiente, en proyecto y por la Dirección facultativa.



Llevarán una placa en la que se indique el nombre del fabricante, el modelo, número de serie, características y carga de refrigerante.

Se harán controles de la puesta en obra en cuanto a la situación de elementos, dimensiones, fijaciones, uniones, y calidad de los elementos y de la instalación.

**Superficies frías de equipos frigoríficos:** Espesor del aislamiento térmico.

El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, marcado de calidad, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la Dirección Facultativa durante la ejecución de las obras.

Asimismo aquellos materiales no especificados en el presente proyecto que hayan de ser empleados para la realización del mismo, dispondrán de marca de calidad y no podrán utilizarse sin previo conocimiento y aprobación de la Dirección Facultativa.

Control y aceptación de los elementos y equipos que conforman las instalaciones solares térmicas a baja temperatura en los edificios

En general la empresa instaladora o en su caso el Ingeniero-Director de las obras, cuando la participación de este último sea preceptiva, realizarán los controles relativos a:

Control de la recepción en obra de equipos y materiales.

Control de la ejecución de la instalación.

Control de la instalación terminada.

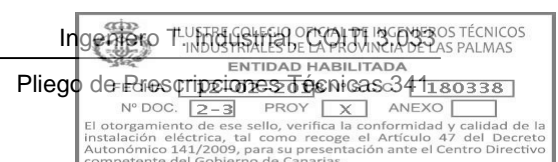
Controles a realizar en la recepción, sobre la documentación y de los distintivos de calidad de materiales y equipos

Recepción de materiales y equipos en obra

Por parte del Ingeniero-Director de las obras y en el momento de acopiar los materiales y equipos, se comprobarán que las características técnicas de los suministrados, satisfacen lo exigido en el presente proyecto (o memoria técnica) mediante control de la documentación de los suministros, control mediante distintivos de calidad y control mediante ensayos y pruebas.

Asimismo se comprobará que los equipos y materiales recibidos corresponden a los especificados en el presente pliego de condiciones del proyecto o en la memoria técnica, disponen de la documentación exigida, cumplen con las propiedades exigidas en el proyecto o memoria técnica y han sido sometidos a los ensayos y pruebas exigidos por la normativa en vigor o cuando así se establezca en el pliego de condiciones.

Se utilizarán materiales, en contacto con el agua de consumo humano, capaces de resistir una desinfección mediante elevadas concentraciones de cloro u otros desinfectantes o por elevación de temperaturas, evitando aquellos que favorezcan el crecimiento microbiano y la formación de biocapa en el interior de la instalación.



### Verificación de la documentación de materiales y equipos

El instalador autorizado o el Ingeniero-Director de la obra, cuando la participación de este último sea preceptiva, *verificará la documentación* facilitada por los suministradores de los equipos y materiales, los cuales entregarán los documentos de identificación exigidos por las disposiciones de obligado cumplimiento y por el proyecto o memoria técnica. En cualquier caso, esta documentación comprenderá al menos los siguientes documentos:

Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.

Copia del certificado de garantía del fabricante, de acuerdo con la Ley 23/2003, de 10 de julio, de garantías en la venta de bienes de consumo.

Documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al mercado CE, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

Además, se incluirán las fotocopias de las especificaciones técnicas proporcionadas por el fabricante de todos los componentes que integran la instalación.

Por motivos de seguridad y operación de los equipos, las indicaciones, instrucciones, etiquetas, etc. de los mismos estarán en idioma español.

### Control de recepción de materiales y equipos mediante distintivos de calidad

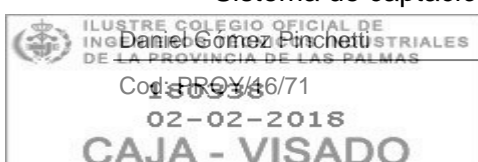
También se realizará un *control de recepción mediante distintivos de calidad*, por parte del instalador autorizado y el Ingeniero-Director de la instalación, cuando la participación de este último sea preceptiva, los cuales verificarán que la documentación proporcionada por los suministradores sobre los distintivos de calidad que ostenten los equipos o materiales suministrados, que aseguren las características técnicas exigidas en el proyecto o memoria técnica sea correcta y suficiente para la aceptación de los equipos y materiales amparados por ella.

Finalmente se realizará un *control de recepción mediante ensayos y pruebas*, al objeto de verificar el cumplimiento de las exigencias técnicas del RITE, puede ser necesario, en determinados casos y para aquellos materiales o equipos que no estén obligados al mercado CE correspondiente, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto o memoria técnica u ordenado por el instalador autorizado o el director de la instalación, cuando la participación de este último sea preceptiva.

Se vigilará que todos los equipos que consumen energía lleven la correspondiente etiqueta de eficiencia energética que, en una escala de siete valores, de la letra A a la letra G, indique la categoría a la que pertenece el equipo.

### Tipos de controles a efectuar por cada elemento

#### Sistema de captación



Certificación emitida por el organismo competente en la materia según lo regulado en el RD 891/1980 de 14 de Abril, sobre homologación de los captadores solares y en la Orden de 28 de Julio de 1980 por la que se aprueban las normas e instrucciones técnicas complementarias para la homologación de los captadores solares, o la certificación o condiciones que considere la reglamentación que lo sustituya.

Todos serán del mismo modelo y fabricante.

Coefficiente global de pérdidas, referido a la curva de rendimiento en función de la temperatura ambiente y temperatura de entrada, menor de  $10 \text{ Wm}^2/\text{°C}$ ,

#### Aislantes Térmicos

Los materiales aislantes térmicos empleados para aislamiento de conducciones, aparatos y equipos, así como los materiales para la formación de barreras antivapor, cumplirán lo especificado en la normativa que le sea de aplicación.

Las características básicas exigibles a los materiales empleados para el aislamiento térmico son: Conductividad térmica, Densidad aparente, Permeabilidad al vapor de agua y Absorción de agua por volumen.

#### Tuberías y Accesorios:

Las tuberías y sus accesorios cumplirán los requisitos de las normas UNE correspondientes, en relación con el uso al que vayan a ser destinadas.

#### Válvulas

Cumplimiento de requisitos de las normas correspondientes. El fabricante deberá suministrar la pérdida de presión a obturador abierto (o el CV) y la hermeticidad a obturador cerrado a presión diferencial máxima

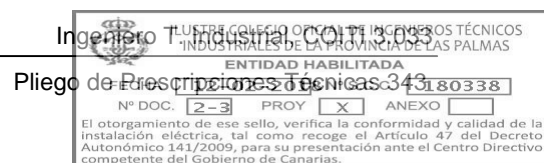
#### Conductos y Accesorios:

Las pruebas de recepción de conductos metálicos se realizarán bajo la norma UNE-EN 1507. Se verificarán el tipo de material suministrado en los conductos, así como la comprobación de la inexistencia de materiales sueltos dentro de los conductos y la comprobación de inexistencia de rugosidades en las superficies internas de los conductos.

Las canalizaciones de aire y accesorios cumplirán lo establecido en las normas UNE que les sean de aplicación. También cumplirán lo establecido en la normativa de protección contra incendios que les sea aplicable.

#### Chimeneas y conductos de humos

Los materiales con que se construyen los conductos de humos para la evacuación al exterior de los productos de la combustión de los generadores de calor, cumplirán lo indicado en UNE 123001.





Las chimeneas modulares metálicas cumplirán lo prescrito en la normativa sobre homologación que les afecta

Unidades de tratamiento y unidades terminales

Se verificarán el tipo de material suministrado en las unidades, así como la comprobación de inexistencia de rugosidades en las superficies internas.

Sistemas de control de humos y calor

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos aprobada por resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

Aireadores naturales de extracción de humos y calor. UNE-EN12101- 2. Aireadores extractores de humos y calor. UNE-ENE-12101-3.

Paneles radiantes montados en el techo alimentados con agua a una temperatura inferior a 120°C

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos aprobada por resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

Radiadores y convectores

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos aprobada por resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Suelos y Techos radiantes:

Mercado AENOR.

El resto de componentes de las instalaciones térmicas deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, marcado de calidad, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la Dirección Facultativa durante la ejecución de las obras.

Asimismo aquellos materiales no especificados en el presente proyecto que hayan de ser empleados para la realización del mismo, dispondrán de marca de calidad y no podrán utilizarse sin previo conocimiento y aprobación de la Dirección Facultativa.

## 6. DE LA EJECUCIÓN O MONTAJE DE LA INSTALACIÓN TÉRMICA

Condiciones generales

La ejecución de las Instalaciones Térmicas en los Edificios se realizará por empresas instaladoras autorizadas y se llevará a cabo con sujeción al proyecto o memoria técnica, según corresponda, y se ajustará a la normativa vigente. Esta documentación deberá estar disponible al momento de completarse la instalación.



Las modificaciones que se pudieran realizar al proyecto (o memoria técnica) deberán ser autorizadas y documentadas por el Ingeniero-Director de la obra, cuando la participación de este último sea preceptivo, previa conformidad de La Propiedad o titular de la instalación.

Aquellas instalaciones que requieran la redacción de un proyecto, de acuerdo con el artículo 15 del RITE, se ejecutarán bajo la dirección de un técnico titulado competente (Ingeniero-Director), en funciones de Director de la obra.

Durante la ejecución e instalación de los materiales, accesorios y productos de construcción en la instalación interior, se utilizarán técnicas apropiadas al objeto de no empeorar la calidad del agua suministrada y en ningún caso incumplir los valores paramétricos establecidos en el Anexo I del Real Decreto 140/2003.

La ejecución de las instalaciones térmicas y preinstalaciones, entendidas como instalaciones especificadas pero no montadas parcial o totalmente, deben ser ejecutadas de acuerdo al proyecto (o memoria técnica) que las diseñó y dimensionó.

El instalador autorizado o el Ingeniero-Director de la obra, cuando la participación de este último sea preceptiva, realizarán los controles de recepción en obra de equipos y materiales, el control de la ejecución de la instalación y el control de la instalación terminada.

La instalación térmica incorporará todos los elementos y características necesarios para garantizar en todo momento la calidad del suministro.

Asimismo, el funcionamiento de estas instalaciones no podrá dar origen a condiciones peligrosas de trabajo para el personal de mantenimiento y explotación de la misma

El transporte, manipulación y empleo de los materiales se hará de forma que no queden alteradas sus características ni sufran deterioro sus formas o dimensiones.

Los materiales situados en intemperie se protegerán contra los agentes ambientales, en particular contra el efecto de la radiación solar y la humedad.

Se incluirán todos los elementos necesarios de seguridad y protecciones propias de las personas, asegurando incluso la protección frente a contactos directos e indirectos, cortocircuitos, sobrecargas, así como otros elementos y protecciones que resulten de la aplicación de la legislación vigente.

Todos los componentes que sean suministrados con aislamiento de fábrica cumplirán su normativa específica en materia de aislamiento

#### Comprobaciones iniciales

Se comprobará que todos los elementos y componentes de la instalación térmica coinciden con su desarrollo en el proyecto, y en caso contrario se redefinirá en presencia de la Dirección Facultativa. Se marcará por Instalador autorizado y en presencia de la Dirección Facultativa el lugar de montaje los diversos componentes de la instalación.



### Control durante la ejecución de la instalación

Éste se realizará de acuerdo con las especificaciones técnicas del proyecto (o de la memoria técnica sustitutiva), y las modificaciones autorizadas por el instalador autorizado o el Ingeniero-Director de la obra, cuando la participación de este último sea preceptiva.

Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles establecidos en el presente Pliego de Condiciones Técnicas.

Cualquier modificación o replanteo a la instalación que pudiera introducirse durante la ejecución de su obra, debe ser reflejada en la documentación de la obra.

Todas las pruebas se efectuarán en presencia del instalador autorizado o del Ingeniero-Director de la instalación cuando la participación de este último sea preceptiva, quien debe dar su conformidad tanto al procedimiento seguido como a los resultados obtenidos.

Los resultados de las distintas pruebas realizadas a cada uno de los equipos, aparatos o subsistemas, pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación.

Cuando para extender el certificado de la instalación sea necesario disponer de energía para realizar pruebas, se solicitará, a la empresa suministradora de energía un suministro provisional para pruebas por parte del instalador autorizado o por el Ingeniero-Director de la obra a los que se refiere el RITE, y bajo su responsabilidad.

### Montaje de los elementos

#### Condiciones acústicas a satisfacer y contemplar en el montaje de los elementos

Los equipos se instalarán sobre soportes elásticos antivibratorios cuando se trate de equipos pequeños y compactos. Cuando se trate de equipos que no posean una base propia y necesiten la alineación de sus componentes (por ejemplo, motor y ventilador o bomba), se necesitará una bancada suficientemente rígida para soportar los esfuerzos causados por el movimiento y de masa e inercia suficiente para evitar el paso de vibraciones al edificio.

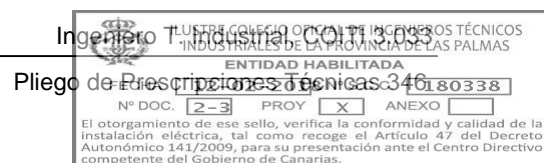
Los equipos se conectarán a las conducciones mediante conexiones flexibles.

No se instalarán silenciadores en salidas de humos de calderas, de cocinas o de laboratorios por el enorme riesgo de ensuciamiento.

Las bombas deben instalarse de manera que la presión absoluta del fluido en la boca de succión sea siempre mayor que la presión de saturación del fluido a la temperatura de funcionamiento, para evitar que las burbujas de vapor colapsen y, en consecuencia, se produzcan ruidos y la eventual destrucción del rodete.

Se evitará el paso de las vibraciones de las conducciones a los elementos constructivos mediante sistemas antivibratorios como pasamuros, coquillas, manguitos elásticos, abrazaderas y suspensiones elásticas.

Para las tuberías empotradas se emplearán siempre envolturas elásticas.



Las tuberías vistas estarán recubiertas por un material que proporcione un aislamiento acústico a ruido aéreo mayor que 15 dB.

El anclaje de tubería se realizará a elementos constructivos de masa unitaria mayor que 150 kg/m<sup>2</sup>.

La velocidad de circulación del agua en los sistemas mixtos (calefacción y refrigeración) situados en el interior de las viviendas se limitará a 1 m/s.

En conductos vistos se amortiguará adecuadamente la transmisión de ruido aéreo.

Los sistemas de conductos para el transporte de aire de ventilación y de acondicionamiento estarán aislados del ruido generado por los ventiladores y la misma circulación de aire mediante revestimientos interiores de material absorbente y/o atenuadores acústicos, dimensionados de manera que la atenuación sea mayor que 40 dB a la llegada a los elementos de difusión y retorno de aire.

Se evitará el empleo de revestimientos interiores en conductos de chapa por las siguientes razones:

Dificultad que presentan para la instalación de registros de inspección, según la norma UNE-EN 12097

Dificultad para efectuar las operaciones de limpieza interior

La difusión y el retorno de aire en los locales se harán mediante unidades terminales diseñadas de manera que el nivel generado de potencia sonora no supere los valores indicado en la ecuación (3.36) del apartado 3.4.3.2 del CTE.

Instalación de calefacción

Todos los equipos y componentes deben ser fácilmente accesibles para la revisión, mantenimiento, limpieza y desinfección.

Las calderas y bombas de calor quedarán bien ancladas a los soportes, disponiendo de los mecanismos necesarios para que no transmitan ruidos ni vibraciones, cumpliendo además lo expuesto en la condición acústica anterior.

La evacuación de los productos de la combustión se realizará siempre por la cubierta del edificio, empleándose una chimenea metálica prefabricada, de sección circular, debidamente aislada cuando se trate de calderas convencionales y de baja temperatura.

Las terminaciones de las chimeneas será de tal manera que se favorezca la dispersión de los productos de la combustión al exterior y, al mismo tiempo, se minimice la entrada del agua de lluvia.

Los tubos de calefacción se mantendrán a una distancia mínima de 25 cm. del resto de instalaciones, ejecutados con los recorridos más cortos posible evitando los cambios de dirección y sección. Se instalarán paralelos a la estructura o a escuadra, tendrán tres ejes perpendiculares,



quedarán distanciados 3 cm. de los paramentos y en caso de conductos para líquidos tendrán pendientes del 0,5 %. Todos los conductos quedarán aislados térmicamente según condiciones establecidas por el RITE.

Si las uniones entre conductos se realizan con brida, se colocará una junta fibrosa o elástica para garantizar la unión. Si las uniones se realizan con rosca, éstas se recubrirán con cáñamo, teflón, u otro material. Si las uniones se realizan mediante soldadura, se asegurará de que están limpios los elementos a unir.

Los elementos de consumo (radiadores, etc.) quedarán fijados, nivelados y de forma que se puedan manipular sus llaves.

Las válvulas quedarán colocadas en lugares accesibles.

Una vez montada la instalación se procederá al equilibrado hidráulico, manipulando las válvulas de asiento de las columnas de retorno y las llaves de doble reglaje de los elementos de consumo (radiadores).

En caso de utilizar depósitos enterrados de combustibles, deberán anclarse cuando se prevea riesgo de ascensión por flotabilidad. Si se utiliza arena para el relleno del foso, deberá estar exenta de sales. Las cubetas de depósitos de superficie tendrán el fondo impermeable y con inclinación hacia una tubería de evacuación. Los depósitos de superficie en interiores estarán situados en locales ventilados, colocados sobre tacos de hormigón, y distanciados de la pared un mínimo de 40 cm.

Las conducciones colectivas de un edificio se llevarán por patinillos que estarán aislados de los recintos protegidos y de los recintos habitables.

Las unidades terminales de sistemas mixtos de cualquier tipo tendrán válvulas de cierre a la entrada y a la salida del fluido portador para poder efectuar cambios de distribución u operaciones de mantenimiento.

Las unidades terminales deberán ser fácilmente accesibles para su limpieza, desinfección, mantenimiento y reparación o sustitución.

Calderas de combustibles sólidos:

En instalaciones con calderas de combustibles sólidos con potencia superior a 50kW, se construirá un almacén de cenizas. Su capacidad será superior a dos toneladas (2Tm.) cuando la potencia sea superior a 300 kW.

Si la potencia es superior a 1.500kW se instalará un sistema rápido de carga de camiones de escoria.

Las paredes y suelo de los almacenes de escorias tendrán una terminación de mortero de cemento, chapa o cualquier otro material apto para resistir, sin deterioro, los esfuerzos y maniobras a que van a ser sometidos.



Los depósitos de escorias y cenizas se ocultarán de la vista de los locales o viviendas adyacentes y estarán ventilados al exterior, de tal forma que los gases o polvo que puedan salir no molesten al resto de las edificaciones o la vía pública.

La parrilla de las calderas con sistema de carga manual no será superior a dos metros (2m.). Se podrán usar parrillas de hasta tres metros (3m.) de longitud, siempre que se dispongan puertas opuestas.

Las calderas de carbón en las que sea necesaria la accesibilidad al hogar, para carga o reparto del combustible, tendrán un espacio libre frontal igual por lo menos, a vez y media la profundidad de la caldera.

#### Calderas de combustibles líquidos y gaseosos

En el caso de hogares de combustible líquido o gaseoso, no podrá cerrarse por completo el registro de humos que lleve éstos a la chimenea, en caso de no disponer de un dispositivo de barrido de gases, previo a la puesta en marcha.

El ajuste de puertas y registros será de forma que se eviten todas las entradas imprevistas de aire que puedan perjudicar el funcionamiento y rendimiento de la caldera.

En el caso de hogares presurizados, los cierres impedirán la salida, al exterior de la caldera, de los gases de combustión.

#### Quemadores de combustibles líquidos

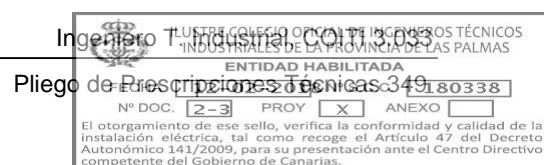
Se montarán, perfectamente alineados con la caldera, sujetos a la misma o a una base soporte.

Su funcionamiento será silencioso y no transmitirán vibraciones ni ruidos a la instalación o al suelo y a través de él al resto de la edificación. El nivel de presión sonora máximo (referencia 20 µPa), que los quemadores deben producir en la sala de calderas, no excederá de 70 dB A con todos en marcha, realizando la medida en el centro de la sala a un metro y medio (1,5 m.) de altura.

Serán fácilmente accesibles todas las partes de los mismos que requieran limpieza, entretenimiento o ajuste. Para realizar estas operaciones, se admite la posibilidad de desplazar el quemador de su posición definitiva, siempre que esta operación sea sencilla y se pueda volver con la misma facilidad a su posición de trabajo, sin necesidad de realizar nuevos ajuste en su colocación.

Se instalará un dispositivo que impida que siga saliendo combustible, cuando hayan transcurrido como máximo 10 segundos sin que se haya producido la ignición, para quemadores con potencia inferior a 350 kW y como máximo cinco segundos, para potencias superiores. Este control será independiente de los demás.

Cuando exista entrada de aire forzado, lo que será obligatorio para potencias superiores a 50 kW, el quemador no inyectará combustible si no funciona el ventilador que provoca la entrada



de aire. En estos quemadores existirá, antes de inyectar el combustible, un barrido de los gases que pudieran quedar en el hogar.

Cuando el quemador no funcione, se cortará la circulación del aire a través del hogar.

El quemador no podrá funcionar, ni impulsar combustible por él, cuando no esté acoplado correctamente a la caldera.

Cuando exista impulsión de aire de combustión, lo que será obligatorio para quemadores con potencia superior a 80 kW, el quemador principal no podrá funcionar si el ventilador está fuera de servicio.

En quemadores modulantes y de varias etapas, la regulación de aire de combustión será automática.

Además de los elementos mencionados anteriormente, estos quemadores tendrán los siguientes elementos de seguridad: Control de llama por célula fotoeléctrica y dispositivos de prebarrido, cuando no existe llama permanente.

Se recomiendan dispositivos de postventilación para eliminar los gases de combustión que pudieran quedar en la caldera cuando tengan una potencia útil superior a 2.000 kW.

Los barridos y postventilaciones serán, como mínimo, equivalentes a cuatro veces el volumen de la cámara de combustión.

#### Quemadores para combustibles gaseosos

Todos los quemadores podrán quemar cualquier tipo de gas de la misma familia sin más que cambiar la relación gas/aire.

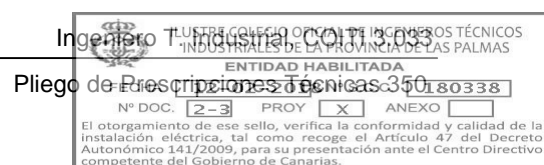
En quemadores modulantes o demás de una etapa, la regulación de aire de combustión será automática.

Podrá existir una regulación manual del aire de combustión en quemadores de potencia inferior a 350 kW, que podrá ser bloqueada a voluntad en cualquier posición. El control de aire estará dispuesto de forma que, en caso de perderse o aflojarse el dispositivo de bloqueo, no se reduzca la entrada de aire primario a causa del desplazamiento del dispositivo por la acción de la gravedad.

En quemadores modulantes o de varias etapas, la regulación del aire de combustión será automática.

No se utilizarán elementos de aluminio en sitios en que se presuma que puede haber condensaciones o que la temperatura vaya a ser superior a 400° C.

Las válvulas que controlen la llama piloto serán fácilmente distinguibles de las que controlen el quemador principal.



El funcionamiento del quemador será silencioso, las llamas de las distintas toberas, cuando existan varias, serán uniformes y no se depositarán partículas de materiales carbónicos en ninguna de las partes del quemador ni en la cámara de combustión.

En el suministro del quemador se incluirán todos los elementos de seguridad que se indican más adelante, las válvulas automáticas que sean necesarias y en los que el control está realizado por un sistema eléctrico, se incluirá en el suministro un transformador siempre que sea necesario.

El quemador estará soportado rígidamente sobre una base incombustible, que puede ser la caldera, sin que los tubos conectados a él estén sometidos a tensión alguna y de forma que sea fácilmente desmontable para cuando su limpieza e inspección así lo requieran.

La instalación se realizará de forma que todas las partes y controles puedan ser objeto de inspección, limpieza, ajuste y reparación.

En los quemadores con encendido auxiliar, en ningún caso podrá salir gas por las toberas del quemador principal cuando esté en funcionamiento el dispositivo de ignición eléctrica del citado encendido auxiliar.

Debe interrumpirse automáticamente la entrada de gas cuando falte entrada de aire impulsado o falte corriente eléctrica.

Estos quemadores tendrán los siguientes elementos de seguridad:

Control de llama por célula fotoeléctrica o sonda iónica.

Dispositivo de barrido previo cuando no exista llama permanente.

Presostatos de mínima de gas.

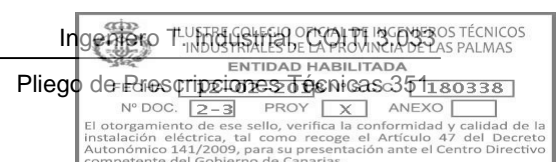
Los barridos previos serán equivalentes, al menos, a cuatro veces el volumen de la cámara de combustión.

En la conducción de gas a quemador deberá existir un filtro adecuado.

Se recomienda, además de la electroválvula de quemador, una segunda electroválvula de seguridad para instalaciones que superen los 350kW, de sección y características adecuadas a la instalación.

Cuando el quemador tenga partes eléctricas, éstas irán protegidas para soportar, sin perjuicio ninguno para ellas, las temperaturas a que van a ser sometidas. En ningún caso, se instalarán conductores con una sección inferior a un milímetro cuadrado (1 mm<sup>2</sup>)

Las instalaciones eléctricas correspondientes a elementos de control o de seguridad, partirán directamente de la acometida general a través de unos fusibles independientes para ella, de forma que el fallo de cualquier fusible de otro aparato independiente del control (bombas, ventiladores, etc.) no pueda afectar al funcionamiento normal de los controles. En todo caso, si





falla el suministro de energía eléctrica, los controles se colocarán automáticamente en la posición que signifique una mayor seguridad.

El montaje del quemador estará hecho, en general, con limpieza y cuidado.

No tendrá en ninguna de sus partes deformaciones, fisuras ni señales de haber sido sometido a malos tratos antes o durante la instalación.

Todas las piezas y uniones del quemador serán perfectamente estancas.

Las válvulas que controlen la llama de encendido serán fácilmente distinguibles de las que controlen el quemador principal.

#### Vasos de expansión

En las instalaciones con vasos de expansión cerrados, se constituye un circuito que a su vez queda también cerrado y que va a ser sometido a aumento de temperatura y presión, colocándose por tanto y obligatoriamente, una válvula de seguridad y un manómetro.

El vaso de expansión cerrado se colocará, preferentemente, en la tubería de retorno y del lado de la aspiración de la bomba de recirculación.

El vaso de expansión cerrado se colocará de forma que no puedan formarse bolsas de aire.

De igual forma que con los vasos de expansión abiertos (salvo mediante válvulas de tres vías y en las condiciones antes mencionadas), en el caso de vasos de expansión cerrados, no se permitirá ninguna válvula que pueda cerrarse y aislar el circuito del propio vaso de expansión cerrado.

Se colocará el vaso de expansión en el circuito de retorno, con el fin de evitar que la temperatura del agua no llegue a los límites de trabajo de la membrana.

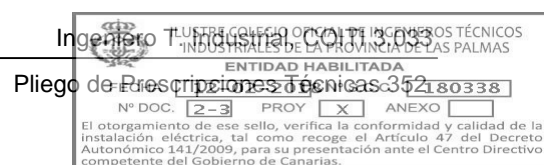
Se evitarán radiaciones cerca del vaso de expansión para proteger la membrana de posibles excesos de temperatura.

No deberán colocarse en el conducto de enlace del vaso, llaves de paso o accesorios que puedan interrumpirlo.

#### Radiadores

Se instalarán a una distancia no menor de cien milímetros (100 mm.) del suelo y cuarenta milímetros (40 mm.) del paramento.

Se desaconseja su instalación en nicho, pero cuando ésta sea necesaria, el techo del mismo dispondrá de pendiente, de forma que la distancia del radiador al techo sea mayor de sesenta y cinco milímetros (65 mm.) en su parte exterior y de cuarenta milímetros (40 mm.) en la interior.



Antes de cada superficie de calefacción se pondrá una válvula de asiento de doble reglaje (uno de ellos no accesible a los usuarios) para regulación del circuito y del calor emitido por el elemento calefactor.

Los elementos calefactores serán fácilmente desmontables, sin necesidad de desmontar parte de la red de tuberías.

Todas las válvulas de las superficies de calefacción serán fácilmente accesibles.

Cuando las superficies de calefacción estén situadas junto a un cerramiento exterior, se recomienda poner, entre la superficie de calefacción y el muro exterior, un aislamiento de un material apropiado cuya conductancia sea, como máximo de  $1,5 \text{ W/m}^2\text{C}$ .

En ningún caso se debilitará el aislamiento del cerramiento exterior por la ubicación en hornacina de la superficie de calefacción.

En radiadores de tipo panel, la distancia a la pared podrá ser de dos centímetros y medio (2,5cm.)

Si se coloca un radiador recubierto con un envolvente, se tendrá la precaución de que entre la parte superior del radiador y el techo de la envoltura exista una distancia mínima de cinco centímetros (5cm.), así como entre los laterales del envolvente y el radiador. En cualquier caso, deberán existir aberturas en la parte alta y baja de la envolvente como mínimo de cinco centímetros (5cm.) de altura para facilitar la convección natural.

En este caso, además, el acuerdo entre la pared del fondo y el techo se hará de forma que tienda a facilitar la salida de aire situada detrás del radiador. La envolvente del radiador permitirá el fácil acceso a llaves y purgadores.

El radiador permanecerá sensiblemente horizontal apoyado sobre todas sus patas o apoyos, cualesquiera que sean las condiciones en que funcione. No ejercerá esfuerzo alguno sobre las canalizaciones. Los radiadores de hasta 10 elementos o cincuenta centímetros (50cm.) de longitud tendrán dos apoyos o cuelgues y por cada cincuenta centímetros (50cm.) de longitud o fracción tendrán un elemento más de cuelgue o apoyo.

La instalación del radiador y su unión con la red de tuberías se efectuará de forma que el radiador se pueda purgar bien de aire hacia la red, sin que queden bolsas que eviten el completo llenado del radiador, o impidan la buena circulación del agua a través del mismo, en caso contrario, cada radiador dispondrá de un purgador automático o manual.

Cuando se utilicen radiadores infrarrojos como calefacción permanente, se instalarán como mínimo a dos metros (2m.) de las personas y de cualquier tipo de combustible. Llevarán un soporte metálico y una pantalla reflectante.

### Aerotermos y Convectores

Se anclarán en las paredes o al techo de forma que su sujeción dependa únicamente de estos anclajes y no se confíe en absoluto a la rigidez que le puedan dar las tuberías. Al



conectarlos a éstas, no se originarán esfuerzos suplementarios ni se variará la posición que tenía el unitermo anclado.

Las unidades se colocarán de modo que el aire caliente roce las paredes frías, sin chocar directamente contra ellas. Se recomienda colocarlos de manera que el ángulo formado por la proyección horizontal de la corriente de aire caliente y la pared fría sea de unos 30° como máximo.

Cuando varios unitermos se coloquen en un recinto muy espacioso deberán situarse de tal manera que la corriente de aire de cada uno coincida con la adyacente, formándose una corriente circulatoria general.

En los talleres grandes con cubiertas muy frías, tales como las de "dientes de sierra" o en almacenes situados en el piso superior de los edificios de las fábricas, las unidades deberán colocarse de modo que la corriente circulatoria de aire producida tenga el menor recorrido posible. Se recomienda para estos casos, utilizar convectores con toma de aire inferior.

Los unitermos, en general, no deberán montarse a alturas mayores que las indicadas en las instrucciones del fabricante. Para conseguir un funcionamiento económico, las unidades deberán montarse todo lo bajas que le permitan las tuberías del recinto en que se instalen, pero no tanto que la corriente del aire caliente moleste a los ocupantes del mismo.

Es recomendable situar la toma de aire de retorno del aparato a unos treinta centímetros (30 cm.) del suelo.

#### Suelos y Techos radiantes

Cuando se trate de techos tipo radiante, los tubos serán de acero estirado sin soldadura, cobre o material plástico homologado para este uso, con un diámetro interior mínimo de quince milímetros (15 mm.).

Los tubos calefactores utilizados para la construcción de paneles radiantes irán con juntas soldadas, las cuales, en el caso de ser de acero, al ser ensayadas a estanquidad, serán golpeadas con un martillo.

Se recubrirán todos los tubos con mortero de cemento no agresivo (después del ensayo de estanquidad), con un espesor mínimo de dos centímetros (2cm.).

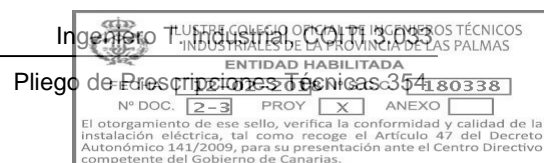
El cintrado de los tubos podrá hacerse en frío, cuando el radio de curvatura del cintrado sea por lo menos cinco veces el diámetro de la tubería.

Estos tubos se probarán a una presión de 3 MPa, antes de ser recubiertos.

En el caso de suelos radiantes con circulación de agua, se usará tubo de polipropileno o polietileno.

En ningún caso se permitirán uniones bajo el suelo, empleando en todo momento material enterizo.

Cada circuito dispondrá de doble sistema de corte.



Se instalará mediante un sistema eficaz de fijación y dispondrá en todo momento, de un sistema de aislamiento inferior y periférico, que limite las pérdidas en dichos sentidos.

En el montaje de suelo radiante, los tubos de alimentación y colectores se fijan a la pared - éstos últimos tras caja registrable - a unos 50 cms del suelo, en un lugar centrado respecto a los locales.

Se procurará que los tubos de alimentación estén cercanos a los montantes y bajantes principales.

Acoplados a los elementos de regulación y control están los ramales de ida y de retorno de los respectivos serpentines calefactores.

Los tubos de alimentación y los ramales no irán nunca por una zona más baja que la de los serpentines.

Los trazados del suelo radiante podrán realizarse en "greca simple", "greca doble" y en espiral.

Las fases de montaje del suelo radiante serán las siguientes:

1 *Colocación de aislamientos.*- Ajustando bien, colocar primero las franjas laterales y, posteriormente las zonas centrales, sin que queden huecos o rendijas.

2. *Colocación del sistema de fijación.*

3. *Colocación de los tubos.*- Cuidar que quede, al menos, 15 cms bajo ellos para el mortero.

4. *Soldadura de tubos.*- Encarar los tubos, amarrarlos provisionalmente y acabar de colocar; después realizar las soldaduras conforme las normas de la casa comercial.

5. *Prueba de presión.*- Imprescindible e insustituible. Someter la instalación a una sobrepresión al menos durante 24 horas, dejando conectado un manómetro. Si en este tiempo baja la presión es señal de que existe una fuga. La presión utilizada para la prueba suele ser de 1kg/cm2.

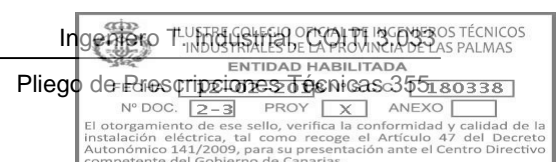
6. *Colocación del mortero.*- Utilizar plastificantes para evitar coqueas que dificultarían la adecuada transmisión del calor.

7. *Pavimentación.*-

Componentes auxiliares de las instalaciones de calefacción

Circuladores

Los circuladores podrán colocarse tanto en posición horizontal como en vertical pero en todas las circunstancias con el eje del motor en posición horizontal. Los extremos de las tuberías donde se instalen estarán perfectamente alineados para evitar esfuerzos y tensiones de montaje en el cuerpo principal del circulador.



### Instalación de aire acondicionado

Todos los equipos y componentes deben ser fácilmente accesibles para la revisión, mantenimiento, limpieza y desinfección.

La situación, recorrido y características de la instalación serán las indicadas en proyecto. Se procurará que los recorridos sean lo más cortos posible.

La sección mínima de los conductos será la de la boca a la que esté fijado. El agua que pueda condensarse en su interior irá a la red de evacuación. Las fijaciones serán sólidas de forma que no se produzcan vibraciones y no transmitan tensiones a los conductos. No vibrará ningún elemento de la instalación, especial cuidado se prestará a la maquinaria susceptible de provocar ruidos o vibraciones molestas, quedando aislados los locales que las alberguen y desolidarizados con elementos rígidos o estructurales del edificio. En todo caso cumplirán con lo estipulado por el CTE-DB-HR de protección frente al ruido.

En las tuberías para refrigerantes las uniones se harán con manguitos, pudiendo dilatarse y contraerse libremente atravesando forjados y tabiques con camisas metálicas o de plástico. Las uniones entre tuberías convergentes se harán en "Y" y no en "T". Los cortes de tuberías se harán perpendiculares a eje y se limpiarán las rebabas. Los doblados se harán de forma que no se retuerza ni aplaste la tubería. Los conductos se aislarán de forma individual, no pudiendo proteger varios tubos un mismo aislamiento.

Los soportes de fijación para conductos estarán protegidos contra la oxidación. Las uniones entre conductos de chapa galvanizada se harán engatilladas, con tiras transversales entre conductos y los equipos serán de material flexible e impermeables.

Los difusores y rejillas serán de aluminio y llevarán compuertas de regulación de caudal.

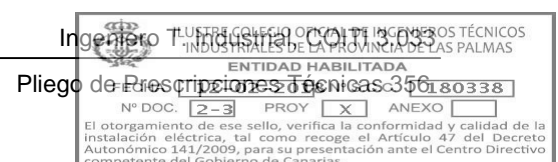
Una vez terminada la instalación se harán todas las conexiones, se colocarán los elementos de regulación, control y accesorios, se limpiará su interior y se comprobará la estanquidad antes de introducir el refrigerante.

Para la limpieza de los conductos de transporte de aire deberán instalarse unos registros de inspección.

Los materiales y equipos utilizados formando parte de un circuito hidráulico, deberán soportar, sin deformación, goteos y fugas, no presentarán roturas ni oxidación, una presión hidrostática de prueba equivalente a una vez y media la de trabajo con un mínimo de 400 kpa.

Todos los materiales que intervienen en la construcción de un equipo deberán ser adecuados a las temperaturas y presiones a las que su funcionamiento normal, e incluso extraordinario por avería, pueda someterlos.

Todos los materiales que intervienen en la instalación de acondicionamiento de aire serán resistentes al fuego con llama estándar de 800° durante un mínimo de treinta minutos. No propagarán la llama.



Los materiales que por su funcionamiento estén en contacto con el agua o el aire húmedo presentarán una resistencia a la corrosión que evite un envejecimiento o deterioro prematuro.

Los puntos de engrase, ajuste, comprobación y puesta a punto serán fácilmente accesibles desde el exterior del equipo, sin necesidad de remover el equipo de su lugar de instalación ni desconectarlo del circuito de fluido al que pertenezca. Las cubiertas, carcasas o protecciones que para el mantenimiento fuera necesario remover, estarán fijadas en su posición mediante dispositivos que permitan las maniobras de desmontar y montar con facilidad, sin herramientas especiales y tantas veces como sea necesario sin sufrir deterioro.

No se emplearán para la sujeción de estas protecciones tornillos rosca-chapa, ni con cabeza ranurada. La colocación de cubiertas, tapas y cierres estará diseñada de tal forma que físicamente sólo sea posible su colocación en la manera correcta.

El fabricante de todo equipo deberá garantizar la disponibilidad de repuestos necesarios durante la vida útil del mismo. Junto con los documentos técnicos del equipo, se exigirá una lista de despiece, con esquema de despiece referenciado numéricamente de tal forma que cualquier pieza de repuesto necesaria sea identificable fácilmente.

Junto a la documentación técnica del equipo se entregará por el fabricante, normas e instrucciones para el mantenimiento preventivo del equipo, así como un cuadro de diagnóstico de averías y puesta a punto.

Todo equipo estará provisto de las indicaciones y elementos de comprobación, señalización y tarado necesarios para poder realizar con facilidad todas las verificaciones y comprobaciones precisas para su puesta a punto y control de funcionamiento.

Todo equipo en que deba ajustarse y comprobarse la velocidad de rotación llevará un extremo del eje accesible para la conexión del tacómetro.

Todo equipo en cuyo funcionamiento se modifique la presión de un fluido estará dotado de los manómetros de control correspondientes.

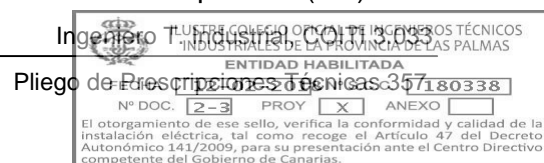
Todo equipo en cuyo funcionamiento se modifique la temperatura de un fluido estará dotado de los termómetros correspondientes.

Todo equipo cuyo engrase se realice por un sistema de engrase a presión llevará el correspondiente indicador de la presión de engrase. En caso de disponer de un cárter de aceite, el nivel del aceite será fácilmente comprobable.

Los anteriores dispositivos de control y temperaturas llevarán una indicación de los límites de seguridad de funcionamiento.

El rendimiento de cualquier máquina componente de una instalación de aire acondicionado será el indicado por el fabricante en su documentación técnica, con una tolerancia de +/- 5 por 100 (+/- 5%). Las condiciones de ensayo se especificarán en cada caso.

La eficiencia de intercambio de cualquier equipo, recuperador o intercambiador, será la indicada por el fabricante en su documentación técnica con una tolerancia del 3 por 100 (3%)



Los motores eléctricos para el accionamiento de los equipos deberán seleccionarse para trabajar lo más próximo posible a las condiciones de plena carga, pues en estas condiciones en las que la eficiencia de un motor es máxima, y las variaciones de voltaje respecto al teórico producen la mínima perturbación y pérdida de eficiencia. No obstante, en los ventiladores centrifugos deberá ponerse especial cuidado para evitar sobrecargas en un motor muy justamente dimensionado, debidas a una sobreestimación de las pérdidas de carga del circuito.

Ningún equipo podrá desprender en su funcionamiento gases u olores desagradables o nocivos, sin que los mismos estén debidamente controlados y canalizados para su adecuada evacuación.

El funcionamiento de cualquier equipo no producirá vibraciones desagradables o que puedan afectar al edificio y el nivel del ruido producido estará en los límites establecidos para que en el espacio habitable no se sobrepase los valores indicados para cada caso.

En la instalación de equipos autónomos se tendrán en cuenta las siguientes condiciones:

En pasillos, vestíbulos de locales no industriales, así como en habitaciones de locales institucionales, sólo podrán colocarse equipos compactos y partidos, que utilicen refrigerante del grupo primero (no tóxico y no inflamable).

Todos los equipos frigoríficos deberán estar provistos de carcasas de protección, de tal forma que los hagan inaccesibles a personas no autorizadas.

Queda prohibida la instalación de equipos frigoríficos en los pasillos, escaleras y sus rellanos, entradas y salidas de edificios, siempre que dificulten la libre circulación de personas.

En función del empleo y condiciones en que vaya a colocarse el material aislante sobre los conductos, se especificarán los siguientes datos técnicos:

Resistencia a la compresión.

Resistencia a la flexión.

Envejecimiento ante la humedad, el calor y las radiaciones.

Módulo de elasticidad.

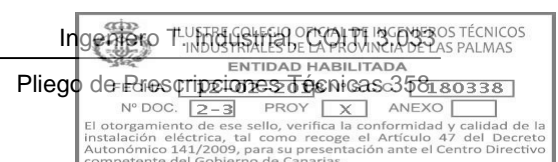
Coefficiente de dilatación lineal.

Comportamiento frente a parásitos.

Comportamiento frente a agentes químicos.

Comportamiento frente al fuego.

En cuanto al montaje de los elementos aislantes en los conductos, los soportes estarán secos y limpios, y carecerán de resaltes que impidan la fijación del aislamiento. El aislamiento debe cubrir toda la superficie a aislar. El aislamiento no presentará huecos o roturas. Tendrá una superficie plana sin abombamientos o resaltes.



No se someterán a esfuerzos para los que no han sido previstos. Se impedirá el acceso al personal de la obra, limitándose al mantenimiento o reparación. Los daños producidos por cualquier causa se repararán inmediatamente.

No se colocarán elementos que perforen el aislamiento.

Unidades de tratamiento de aire (UTA)

Todos los componentes de una Unidad de Tratamiento de Aire (UTA) deben ser accesibles para su mantenimiento y limpieza a través de puertas de acceso; en su caso, los componentes se deben extraer de forma fácil.

Los perfiles que conforman la estructura portante de la unidad no deben ser en forma de U, porque pueden ser receptáculos de suciedad y, además, su limpieza resulta difícil.

Todos los materiales porosos y fibrosos, salvo los filtros, deben estar protegidos contra la erosión por medio de un material que puede soportar frecuentes operaciones de limpieza.

En las unidades con elevados requerimientos de higiene (hospitales y laboratorios, por ejemplo), los tornillos y otros componentes similares no deben sobresalir en el interior.

Todas las unidades deben estar provistas de ventanas de inspección y alumbrado interior, por lo menos en las secciones de ventilación, filtros y humectadores.

Las bandejas de condensados deben disponer de desagües dotados de sifón con sello de altura adecuada a la depresión existente en el lugar, con un mínimo de 50 mm.

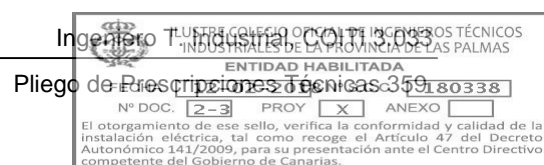
Las conducciones colectivas de un edificio se llevarán por patinillos que estarán aislados de los recintos protegidos y de los recintos habitables.

Las unidades terminales de sistemas mixtos de cualquier tipo tendrán válvulas de cierre a la entrada y a la salida del fluido portador para poder efectuar cambios de distribución u operaciones de mantenimiento.

Las unidades terminales deberán ser fácilmente accesibles para su limpieza, desinfección, mantenimiento y reparación o sustitución. Con el fin de facilitar estas labores y evitar molestias para los usuarios, las unidades terminales pueden situarse en un recinto que no sea permanentemente ocupado por las personas, como, por ejemplo, en pasillos.

Las unidades terminales que queden ocultas en falsos techos o suelos elevados, se debe prever un acceso que sea cercano al aparato y se pueda abrir sin recurrir a herramientas. Como se ha dicho, es conveniente que tales unidades terminales se sitúen en recintos adyacentes a los locales a climatizar, como los pasillos, para que las operaciones de mantenimiento puedan llevarse a cabo con más facilidad y evitando molestias para los usuarios.

Se prestará especial importancia a la accesibilidad y visibilidad de los instrumentos de medida, control, protección y maniobra.





Las unidades exteriores de los equipos autónomos quedarán ocultas a la vista en edificios de nueva construcción.

Los edificios multiusuarios con instalaciones térmicas situadas en el interior de sus locales (por ejemplo, edificios de viviendas), deberán disponer de patinillos verticales accesibles para alojar todas las conducciones correspondientes, con la holgura necesaria para poder efectuar las operaciones de mantenimiento.

#### Refrigeración por techo

Será mediante circuito cerrado por paneles de tubos capilares instalados en falsos techos con tuberías de polietileno reticulado homologado, montado con accesorios de unión a tuberías de polietileno provisto de colector de ida, colector de retorno, detentores, purgadores automáticos, válvulas de paso, termómetros, llaves de llenado y vaciado, tapones, soportes y adaptadores, caja para colectores.

#### Conductos de lana o fibra de vidrio

En tramos horizontales, uno de cada tres refuerzos se recibirá al forjado mediante redondo de acero de seis milímetros (6 mm.) de diámetro y si la anchura del conducto es superior a ciento cincuenta centímetros (150 cm.), se recibirá uno cada dos.

En tramos verticales, los soportes se espaciarán como máximo trescientos sesenta centímetros (360 cm.) y se apoyarán en forjado o anclados a la pared.

El apoyo en forjado se hará con perfil de 30 x 30 x 3 mm., fijado al conducto y con refuerzo de chapa galvanizada de quince centímetros (15 cm.) de ancho por 8/10 mm. de espesor.

Su anclaje en pared se hará con el mismo perfil fijado al refuerzo transversal y disponiendo interiormente en manguito de iguales características.

#### Instalación solar térmica a baja temperatura para ACS

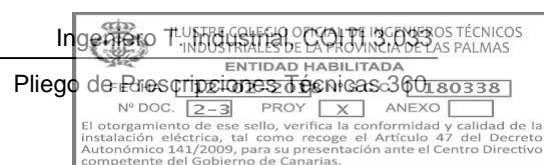
Todos los equipos y componentes deben ser fácilmente accesibles para la revisión, mantenimiento, limpieza y desinfección.

Se seleccionarán depósitos de acumulación dotados de una boca de registro para la limpieza interior. Se establece un criterio para la catalogación de los depósitos de acumulación:

— Los depósitos mayores de 750 l dispondrán de una boca de hombre fácilmente accesible, con un diámetro mínimo de 400 mm o un sistema equivalente para permitir realizar operaciones de limpieza, desinfección y protección contra la corrosión.

— En los depósitos menores de 750 l será suficiente disponer de un acceso que permita la limpieza manual de todas las superficies interiores.

Es recomendable que los puntos terminales, como grifos y duchas, cuenten con elementos desmontables que permitan su correcta limpieza y desinfección.



Se instalarán manguitos electrolíticos entre elementos de diferentes materiales para evitar el par galvánico.

Las conducciones colectivas de un edificio se llevarán por patinillos que estarán aislados de los recintos protegidos y de los recintos habitables.

#### Captadores

Se montará el captador siguiendo siempre las especificaciones y recomendaciones dadas por el fabricante.

La carcasa del captador debe asegurar que en la cubierta se eviten tensiones inadmisibles, incluso bajo condiciones de temperatura máxima alcanzable por el captador.

#### Conexionado del sistema captador solar

Se prestará especial atención en la estanqueidad y durabilidad de las conexiones del captador.

Los captadores se dispondrán en filas constituidas, preferentemente, por el mismo número de elementos. Las filas de captadores se conectarán entre sí en paralelo, en serie ó en serie-paralelo, debiéndose instalar válvulas de cierre, en la entrada y salida de las distintas baterías de captadores y entre las bombas, de manera que puedan utilizarse para aislamiento de estos componentes en labores de mantenimiento, sustitución, etc. Además se instalará una válvula de seguridad por fila con el fin de proteger la instalación.

Dentro de cada fila los captadores se conectarán en serie ó en paralelo. El número de captadores que se pueden conectar en paralelo tendrá en cuenta las limitaciones del fabricante. En el caso de que la aplicación sea exclusivamente de ACS se podrán conectar en serie hasta 10 m2 en las zonas climáticas I y II, hasta 8 m2 en la zona climática III y hasta 6 m2 en las zonas climáticas IV y V establecidas en el Documento CTE-DB-HE4 – *Zonas Climáticas*.

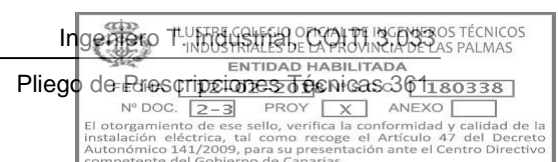
La conexión entre captadores y entre filas se realizará de manera que el circuito resulte equilibrado hidráulicamente recomendándose el retorno invertido frente a la instalación de válvulas de equilibrado.

#### Estructura soporte

Se aplicará a la estructura soporte las exigencias del Código Técnico de la Edificación en cuanto a seguridad.

La construcción de la estructura y el sistema de fijación de captadores permitirán las necesarias dilataciones térmicas, sin transferir cargas que puedan afectar a la integridad de los captadores o al circuito hidráulico.

Los puntos de sujeción del captador serán suficientes en número, teniendo el área de apoyo y posición relativa adecuados, de forma que no se produzcan flexiones en el captador, superiores a las permitidas por el fabricante.



Los topes de sujeción de captadores y la propia estructura no arrojarán sombra sobre los captadores.

En el caso de instalaciones integradas en cubierta que hagan las veces de la cubierta del edificio, la estructura y la estanqueidad entre captadores se ajustarán a las exigencias indicadas en la parte correspondiente del Código Técnico de la Edificación y demás normativa de aplicación.

#### Sistema de acumulación solar

Las conexiones de entrada y salida se situarán de forma que se eviten caminos preferentes de circulación del fluido y, además:

La conexión de entrada de agua caliente procedente del intercambiador o de los captadores al interacumulador se realizará, preferentemente a una altura comprendida entre el 50% y el 75% de la altura total del mismo.

La conexión de salida de agua fría del acumulador hacia el intercambiador o los captadores se realizará por la parte inferior de éste.

La conexión de retorno de consumo al acumulador y agua fría de red se realizarán por la parte inferior.

La extracción de agua caliente del acumulador se realizará por la parte superior.

En los casos en los debidamente justificados en los que sea necesario instalar depósitos horizontales las tomas de agua caliente y fría estarán situadas en extremos diagonalmente opuestos.

La conexión de los acumuladores permitirá la desconexión individual de los mismos sin interrumpir el funcionamiento de la instalación.

No se permite la conexión de un sistema de generación auxiliar en el acumulador solar, ya que esto puede suponer una disminución de las posibilidades de la instalación solar para proporcionar las prestaciones energéticas que se pretenden obtener con este tipo de instalaciones. Para los equipos de instalaciones solares que vengan preparados de fábrica para albergar un sistema auxiliar eléctrico, se deberá anular esta posibilidad de forma permanente, mediante sellado irreversible u otro medio.

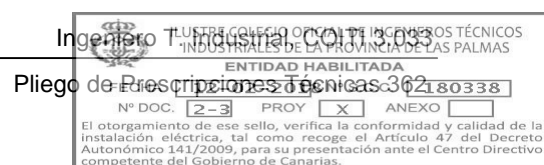
#### Sistema de intercambio

En cada una de las tuberías de entrada y salida de agua del intercambiador de calor se instalará una válvula de cierre próxima al manguito correspondiente.

Circuito hidráulico (tuberías, bombas, vasos de expansión, purga de aire, drenaje)

#### Redes de tuberías

La ejecución de las redes de tuberías se realizará de manera que se consigan los objetivos previstos en el proyecto sin dañar o deteriorar al resto del edificio, conservando las características



del agua de suministro respecto de su potabilidad, evitando ruidos molestos, procurando las condiciones necesarias para la mayor duración posible de la instalación así como las mejores condiciones para su mantenimiento y conservación.

Las tuberías ocultas o empotradas discurrirán por patinillos o cámaras de fábrica, realizados al efecto o prefabricados, techos o suelos técnicos, muros cortina o tabiques técnicos. Si no fuera posible, se realizará mediante rozas en paramentos de espesor adecuado, no estando permitido su empotramiento en tabiques de ladrillo hueco sencillo. Cuando discurran por conductos, éstos estarán debidamente ventilados y contarán con un adecuado sistema de vaciado.

El trazado e instalación de las tuberías vistas se efectuará en forma limpia y ordenada. Si estuvieran expuestas a cualquier tipo de deterioro por golpes o choques fortuitos, se protegerán adecuadamente.

La ejecución de redes enterradas atenderá preferentemente a la protección frente a fenómenos de corrosión, esfuerzos mecánicos y daños por la formación de hielo en su interior. Las conducciones no se instalarán en contacto con el terreno, disponiendo siempre de un adecuado revestimiento de protección. Si fuese preciso, además del revestimiento de protección, se procederá a realizar una protección catódica, con ánodos de sacrificio y, si fuera el caso, con corriente impresa.

Las tuberías empleadas serán del tipo que impidan la formación de obturaciones o depósitos calcáreos para las condiciones de trabajo de diseño.

La longitud de tuberías del sistema será tan corta como sea posible y evitarán al máximo el montaje de codos y pérdidas de carga en general.

Los tramos horizontales de tuberías tendrán siempre una pendiente mínima del 1% en el sentido de la circulación.

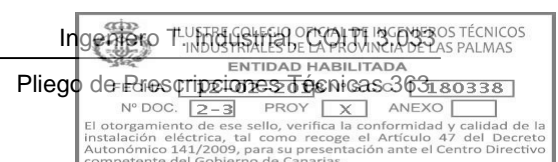
El tendido de las tuberías de agua fría se hará de forma que no resulten afectadas por los focos de calor, discurriendo siempre separadas de las canalizaciones de agua caliente (ACS o calefacción) a una distancia de 4cm, como mínimo. Cuando las dos tuberías estén en un mismo plano vertical, la de agua fría irá siempre por debajo de la de agua caliente.

Las tuberías se instalarán siempre debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30cm.

Con respecto a las conducciones de gas se guardará al menos una distancia de 3cm.

Las tuberías de intemperie estarán dotadas de protección externa de aislamiento que asegure la durabilidad ante las acciones climatológicas admitiéndose revestimientos con pinturas asfálticas, poliésteres reforzados con fibra de vidrio o pinturas acrílicas.

El aislamiento no dejará zonas visibles de tuberías o accesorios, quedando únicamente al exterior los elementos que sean necesarios para el buen funcionamiento y operación de los componentes.



En todo tramo recto sin conexiones intermedias con longitud superior a 25m se adoptarán las medidas oportunas para evitar posibles tensiones excesivas de la tubería, motivadas por las contracciones y dilataciones producidas por las variaciones de temperatura.

Se evitará la formación de zonas de estancamiento del agua, como tuberías de desviación, equipos y aparatos de reserva, tramo de tuberías con fondo ciego, etc. Los tramos de tubería en los que no se pueda asegurar una circulación del agua y una temperatura mínima superior a 50°C no pueden tener una longitud superior a 5 metros o un volumen de agua almacenado superior a 3litros.

Se instalarán manguitos electrolíticos entre elementos de diferentes materiales para evitar el par galvánico.

En instalaciones superiores a 50m<sup>2</sup> se montarán dos bombas idénticas en paralelo, dejando una de reserva, tanto en el circuito primario como en el secundario. En este caso se preverá el funcionamiento alternativo de las mismas, de forma manual o automática.

En los puntos altos de la salida de baterías de captadores y en todos aquellos puntos de la instalación donde pueda quedar aire acumulado, se colocarán sistemas de purga constituidos por botellines de desaireación y purgador manual o automático. El volumen útil del botellín será superior a 100 cm<sup>3</sup>. Este volumen podrá disminuirse si se instala a la salida del circuito solar y antes del intercambiador un desaireador con purgador automático.

En el caso de utilizar purgadores automáticos, adicionalmente, se colocarán los dispositivos necesarios para la purga manual. La purga del acumulador permitirá la toma de muestras. En termoacumuladores de pequeño volumen la toma de muestra se podrá realizar del punto más cercano.

Los conductos de drenaje de las baterías de captadores se diseñarán en lo posible de forma que no puedan congelarse.

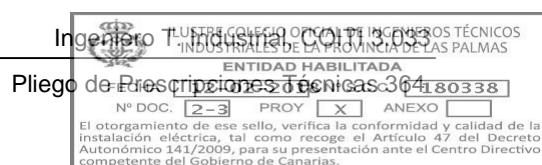
Las redes de conductos estarán equipadas con aperturas para el servicio para permitir las operaciones de desinfección y limpieza.

Los elementos instalados en la red de conductos deberán ser desmontables con apertura de acceso o una sección desmontable de conducto para permitir las operaciones de mantenimiento.

Estos registros serán construidos con gran precisión y dotados de juntas de estanquidad, para no aumentar las fugas.

Si la red de conductos discurre por falsos techos, éstos también deberán disponer de la correspondiente apertura de acceso o una sección desmontable.

Las redes de tuberías deberán estar dotadas de válvulas de drenaje en todos los puntos bajos. Los drenajes se deberían conducir a un lugar visible y estar dimensionados para permitir la eliminación de los detritos acumulados.



Siempre que sea posible, las bombas en línea se montarán en las zonas más frías del circuito, teniendo en cuenta que no se produzca ningún tipo de cavitación y siempre con el eje de rotación en posición horizontal.

Los vasos de expansión se conectarán en la aspiración de la bomba. La altura en la que se situarán los vasos de expansión abiertos será tal que asegure el no desbordamiento del fluido y la no introducción de aire en el circuito primario.

Los depósitos de acumulación deberán contar con una válvula de desagüe en el punto más bajo del mismo, de forma que permita su completo vaciado.

Durante la fase de montaje se evitará la entrada de materiales extraños. En la puesta en marcha se realizará una limpieza y desinfección. La tubería de acometida de agua a la cabeza difusora y la misma cabeza deben quedar vacías cuando las duchas o grifos no estén en uso.

### Uniones y juntas

Las uniones de los tubos serán estancas y resistirán adecuadamente la tracción, o bien la red la absorberá con el adecuado establecimiento de puntos fijos, y en tuberías enterradas mediante estribos y apoyos dispuestos en curvas y derivaciones.

En las uniones de tubos de acero galvanizado o zincado las roscas de los tubos serán del tipo cónico. Los tubos sólo se soldarán si la protección interior se puede restablecer o si puede aplicarse una nueva. Son admisibles las soldaduras fuertes, siempre que se sigan las instrucciones del fabricante. Los tubos no se podrán curvar salvo cuando se verifiquen los criterios de la normativa. En las uniones tubo-accesorio se observarán las indicaciones del fabricante.

Las uniones de tubos de cobre se podrán realizar por medio de soldadura o por medio de manguitos mecánicos. La soldadura, por capilaridad, blanda o fuerte, se podrá realizar mediante manguitos para soldar por capilaridad o por enchufe soldado. Los manguitos mecánicos podrán ser de compresión, de ajuste cónico y de pestañas.

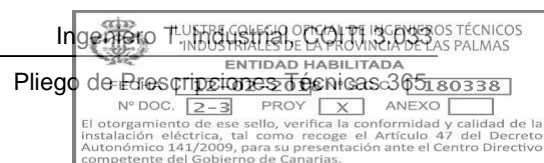
Las uniones de tubos de plástico se realizarán siguiendo las instrucciones del fabricante.

### Protección contra la corrosión

Las tuberías metálicas estarán protegidas contra la agresión de todo tipo de morteros, del contacto con el agua en su superficie exterior y de la agresión del terreno mediante la interposición de un elemento separador de material adecuado e instalado de forma continua en todo el perímetro de los tubos y en toda su longitud, no dejando juntas de unión de dicho elemento que interrumpan la protección e instalándolo igualmente en todas las piezas especiales de la red, tales como codos, curvas.

Los revestimientos adecuados, cuando los tubos discurren enterrados o empotrados, según el material de los mismos, serán:

ara tubos de acero con revestimiento de polietileno, bituminoso, de resina epoxídica o con alquitrán de poliuretano.



Para tubos de cobre con revestimiento de plástico.

Para tubos de fundición con revestimiento de película continua de polietileno, de resina epoxídica, con betún, con láminas de poliuretano o con zincado con recubrimiento de cobertura

Los tubos de acero galvanizado empotrados para la conducción de agua fría se recubrirán con lechada de cemento, y los que se utilicen para transporte de agua caliente se recubrirán con una coquilla o envoltura aislante de un material que no absorba humedad y que permita las dilataciones y contracciones provocadas por las variaciones de temperatura

Las conducciones exteriores y aquellas al aire libre, se protegerán igualmente. En este caso, los tubos de acero estarán protegidos, además, con recubrimientos de cinc. Para los tubos de acero que discurran por cubiertas de hormigón se dispondrá de manera adicional a la envuelta del tubo de una lámina de retención de 1 m de ancho entre éstos y el hormigón. Cuando los tubos discurran por canales de suelo, ha de garantizarse que estos son impermeables o bien que disponen de adecuada ventilación y drenaje. En las redes metálicas enterradas, se instalará una junta dieléctrica después de la entrada al edificio y antes de la salida.

Para evitar la corrosión por el uso de materiales, no se montarán tuberías de metales con diferentes valores de potencial electroquímico excepto cuando, según el sentido de circulación del agua, se instale primero el de menor valor.

Las tuberías de cobre no se colocarán antes de las conducciones de acero galvanizado, según el sentido de circulación del agua, para evitar la aparición de fenómenos de corrosión por la formación de pares galvánicos y arrastre de iones  $Cu^{+}$  hacia las conducciones de acero galvanizado, que aceleren el proceso de perforación.

De la misma forma, no se instalarán aparatos de producción de ACS en cobre colocados antes de canalizaciones en acero.

Excepcionalmente y tras la correspondiente justificación, por requisitos insalvables de la instalación, se admitirá el uso de manguitos antielectrolíticos, de material plástico, en la unión del cobre y el acero galvanizado.

Se autoriza el acoplamiento de cobre, después de acero galvanizado, siempre y cuando se instale una válvula de retención entre ambas tuberías.

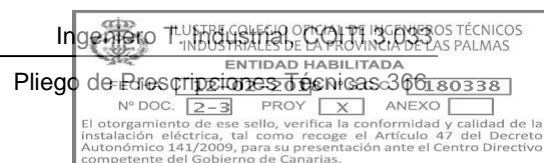
Se podrán acoplar al acero galvanizado elementos de acero inoxidable.

En las vainas pasamuros, se interpondrá un material plástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales.

Para evitar la corrosión por elementos contenidos en el agua de suministro, además de lo reseñado anteriormente, se instalarán filtros

Protección contra las condensaciones

Tanto en tuberías empotradas u ocultas como en tuberías vistas, se evitará la formación de condensaciones en su superficie exterior mediante empleo de un elemento separador de



protección, el cual no necesariamente sea aislante pero si con capacidad de actuación como barrera antivapor, que evite los daños que dichas condensaciones pudieran causar al resto de la edificación.

Este elemento se instalará de la misma forma que la descrita para la protección contra los agentes externos, pudiendo en cualquier caso utilizarse el mismo para ambas.

#### Protecciones térmicas

Los materiales utilizados como aislante térmico que cumplan la norma UNE 100 171:1989 se considerarán adecuados para soportar altas temperaturas.

Si la temperatura exterior del espacio por donde discurre la red alcance valores capaces de helar el agua de su interior, se aislará térmicamente la misma empleando un aislamiento adecuado al material de constitución y al diámetro de cada tramo afectado, considerándose adecuado el indicado por la norma UNE EN ISO 12 241:1999.

#### Protección contra esfuerzos mecánicos

Las tuberías que atraviesen cualquier paramento de la edificación u otro tipo de elemento constructivo que pudiera transmitirle esfuerzos perjudiciales de tipo mecánico, lo harán dentro de una funda, también de sección circular, de mayor diámetro y suficientemente resistente.

En instalaciones vistas, el paso se produzca en sentido vertical y el pasatubos sobresaldrá al menos 3 centímetros por el lado en que pudieran producirse golpes ocasionales, con el fin de proteger al tubo. Igualmente, si se produce un cambio de sentido, éste sobresaldrá como mínimo una longitud igual al diámetro de la tubería más 1 centímetro.

Si la red de tuberías atraviesa, en superficie o de forma empotrada, una junta de dilatación constructiva del edificio, se instalará un elemento o dispositivo dilatador, de forma que los posibles movimientos estructurales no le transmitan esfuerzos de tipo mecánico.

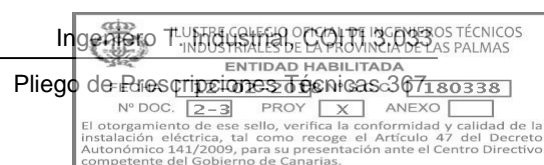
La suma de golpe de ariete y de presión de reposo no debe sobrepasar la sobrepresión de servicio admisible. La magnitud del golpe de ariete positivo en el funcionamiento de las válvulas y aparatos medido inmediatamente antes de estos, no debe sobrepasar 2bar; el golpe de ariete negativo no debe descender por debajo del 50% de la presión de servicio.

#### Protección contra ruidos

Sin perjuicio de lo que establezca el CTE-DB HR "Protección frente al ruido" al respecto, se adoptarán las siguientes medidas:

Los huecos o patinillos, tanto horizontales como verticales, por donde discurran las conducciones estarán situados en zonas comunes

A la salida de las bombas se instalarán conectores flexibles para atenuar la transmisión del ruido y las vibraciones a lo largo de la red de distribución. Dichos conectores serán adecuados al tipo de tubo y al lugar de su instalación





Los soportes y colgantes para tramos de la red interior con tubos metálicos que transporten el agua a velocidades de 1,5 a 2,0 m/s serán antivibratorios. Igualmente, se utilizarán anclajes y guías flexibles que vayan a estar rígidamente unidos a la estructura del edificio.

#### Accesorios

#### Grapas y abrazaderas

Para la fijación de los tubos a los paramentos se emplearán grapas y abrazaderas, colocándose de forma tal que los tubos queden perfectamente alineados con dichos paramentos, guarden las distancias exigidas y no transmitan ruidos y/o vibraciones al edificio.

El tipo de grapa o abrazadera será siempre de fácil montaje y desmontaje, así como aislante eléctrico.

Si la velocidad del tramo correspondiente es igual o superior a 2 m/s, se interpondrá un elemento de tipo elástico semirrígido entre la abrazadera y el tubo.

#### Soportes

Se dispondrán soportes de manera que el peso de los tubos cargue sobre estos y nunca sobre los propios tubos o sus uniones.

No podrán anclarse en ningún elemento de tipo estructural, salvo que bajo determinadas circunstancias no sea posible otra solución, para lo cual se adoptarán las medidas preventivas necesarias. La longitud de empotramiento será tal que garantice una perfecta fijación de la red sin posibles desprendimientos.

De igual forma que para las grapas y abrazaderas se interpondrá un elemento elástico en los mismos casos, incluso cuando se trate de soportes que agrupan varios tubos.

La máxima separación que habrá entre soportes dependerá del tipo de tubería, de su diámetro y de su posición en la instalación.

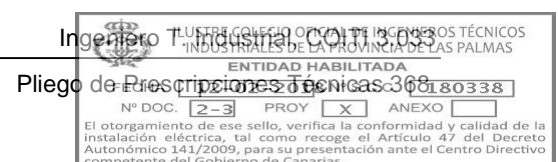
#### Sistemas de medición del consumo. Contadores

#### Condiciones generales

Cada usuario deberá disponer de sus propios contadores de energía, de cualquier tipo (eléctrica y térmica).

– Para instalaciones de más de 70kW térmicos será obligatorio medir la energía consumida por la instalación de climatización.

– Con el mismo fin, se exige que las centrales frigoríficas de más de 400kW térmicos dispongan de dispositivos de medición y registro del consumo de energía eléctrica de las máquinas frigoríficas y sus accesorios, incluidas las torres, en su caso.



– Los generadores de calor y frío de potencia mayor que 70 kW dispondrán de un registrador de las horas de funcionamiento, así como del número de arrancadas de los compresores frigoríficos.

#### Alojamiento del contador general

La cámara o arqueta de alojamiento estará construida de tal forma que una fuga de agua en la instalación no afecte al resto del edificio, estando impermeabilizada y contando con un desagüe en su piso o fondo para garantizar la evacuación del caudal de agua máximo previsto en la acometida.

El desagüe lo conformará un sumidero de tipo sifónico provisto de rejilla de acero inoxidable recibida en la superficie de dicho fondo o piso. El vertido se hará a la red de saneamiento general del edificio, si ésta es capaz para absorber dicho caudal, y si no lo fuese, se hará directamente a la red pública de alcantarillado.

Las superficies interiores de la cámara o arqueta, cuando ésta se realice "in situ", se terminarán adecuadamente mediante un enfoscado, bruñido y fratasado, sin esquinas en el fondo, que a su vez tendrá la pendiente adecuada hacia el sumidero. Si la misma fuera prefabricada cumplirá los mismos requisitos de forma general.

En cualquier caso, contará con la pre-instalación adecuada para una conexión de envío de señales para la lectura a distancia del contador.

Estarán cerradas con puertas capaces de resistir adecuadamente tanto la acción de la intemperie como posibles esfuerzos mecánicos derivados de su utilización y situación. En las mismas, se practicarán aberturas fijas, taladros o rejillas, que posibiliten la necesaria ventilación de la cámara. Irán provistas de cerradura y llave, para impedir la manipulación por personas no autorizadas, tanto del contador como de sus llaves.

#### Contadores individuales aislados

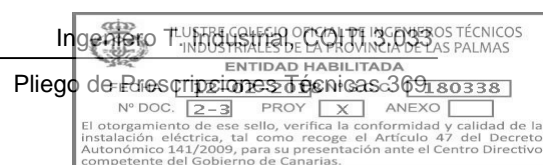
Se alojarán en cámara, arqueta o armario según las distintas posibilidades de instalación y cumpliendo los requisitos establecidos en el apartado anterior en cuanto a sus condiciones de ejecución. En cualquier caso este alojamiento dispondrá de desagüe capaz para el caudal máximo contenido en este tramo de la instalación, conectado, o bien a la red general de evacuación del edificio, o bien con una red independiente que recoja todos ellos y la conecte con dicha red general.

Sistemas de control de la presión

Montaje del grupo de sobreelevación

Depósito auxiliar de alimentación

Almacenará el agua de consumo humano bajo las siguientes condiciones:



El depósito será fácilmente accesible y ser fácil de limpiar. Contará con tapa y estará asegurada contra deslizamiento, disponiendo, en la zona más alta, de suficiente ventilación y aireación

Se asegurarán todas las uniones con la atmósfera contra la entrada de animales e inmisiones nocivas mediante dispositivos eficaces como tamices de trama densa para ventilación y aireación, sifón para el rebosado.

Ser capaz de resistir las cargas previstas debidas al agua contenida más las debidas a la sobrepresión de la red si es el caso.

Estarán, en todos los casos, provistos de un rebosadero, considerando las disposiciones contra retorno del agua.

Se dispondrá, en la tubería de alimentación al depósito de uno o varios dispositivos de cierre para evitar que el nivel de llenado del mismo supere el máximo previsto. Dichos dispositivos serán válvulas pilotadas. En el caso de existir exceso de presión habrá de interponerse, antes de dichas válvulas, una que limite dicha presión con el fin de no producir el deterioro de las anteriores.

La centralita de maniobra y control del equipo dispondrá de un hidronivel de protección para impedir el funcionamiento de las bombas con bajo nivel de agua.

Se dispondrá de los mecanismos necesarios que permitan la fácil evacuación del agua contenida en el depósito, para facilitar su mantenimiento y limpieza. Así mismo, se construirán y conectarán de manera que el agua se renueve por su propio modo de funcionamiento evitando siempre la existencia de agua estancada.

#### Bombas

Se instalarán sobre bancada de hormigón u otro tipo de material que garantice la suficiente masa e inercia al conjunto e impida la transmisión de ruidos y vibraciones al edificio. Entre la bomba y la bancada irán, además interpuestos elementos antivibratorios adecuados al equipo a instalar, sirviendo estos de anclaje del mismo a la citada bancada.

A la salida de cada bomba se instalará un manguito elástico, con el fin de impedir la transmisión de vibraciones a la red de tuberías.

Igualmente, se dispondrán llaves de cierre, antes y después de cada bomba, de manera que se puedan desmontar sin interrupción del abastecimiento de agua.

Los sistemas antivibratorios tendrán unos valores de transmisibilidad inferiores a los establecidos en el apartado correspondiente del CTE-DB-HR.

Se considerarán válidos los soportes antivibratorios y los manguitos elásticos que cumplan lo dispuesto en la norma UNE 100 153:1988.

Se realizará siempre una adecuada nivelación.



Las bombas de impulsión se instalarán preferiblemente sumergidas.

#### Depósito de presión

Estará dotado de un presostato con manómetro, tarado a las presiones máxima y mínima de servicio, haciendo las veces de interruptor, comandando la centralita de maniobra y control de las bombas, de tal manera que estas sólo funcionen en el momento en que disminuya la presión en el interior del depósito hasta los límites establecidos, provocando el corte de corriente, y por tanto la parada de los equipos de bombeo, cuando se alcance la presión máxima del aire contenido en el depósito.

Los valores correspondientes de reglaje figurarán, de forma visible, en el depósito.

En equipos con varias bombas de funcionamiento en cascada, se instalarán tantos presostatos como bombas se desee hacer entrar en funcionamiento. Dichos presostatos, se tararán mediante un valor de presión diferencial para que las bombas entren en funcionamiento consecutivo para ahorrar energía.

Cumplirán la reglamentación vigente sobre aparatos a presión y su construcción atenderá en cualquier caso, al uso previsto. Dispondrán, en lugar visible, de una placa en la que figure la contraseña de certificación, las presiones máximas de trabajo y prueba, la fecha de timbrado, el espesor de la chapa y el volumen.

El timbre de presión máxima de trabajo del depósito superará, al menos, en 1 bar, a la presión máxima prevista a la instalación.

Dispondrá de una válvula de seguridad, situada en su parte superior, con una presión de apertura por encima de la presión nominal de trabajo e inferior o igual a la presión de timbrado del depósito.

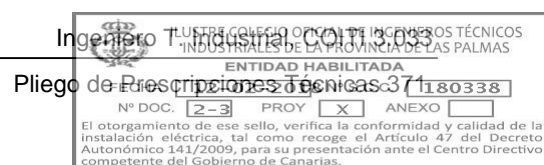
Con objeto de evitar paradas y puestas en marcha, demasiado frecuente del equipo de bombeo, con el consiguiente gasto de energía, se otorgará un margen suficientemente amplio entre la presión máxima y la presión mínima en el interior del depósito, tal como figura en los puntos correspondientes a su cálculo.

Si se instalaran varios depósitos, estos pueden disponerse tanto en línea como en derivación.

Las conducciones de conexión se instalarán de manera que el aire comprimido no pueda llegar ni a la entrada al depósito ni a su salida a la red de distribución.

#### Funcionamiento alternativo del grupo de presión convencional

Se preverá una derivación alternativa (by-pass) que una el tubo de alimentación con el tubo de salida del grupo hacia la red interior de suministro, de manera que no se produzca una interrupción total del abastecimiento por la parada de éste y que se aproveche la presión de la red de distribución en aquellos momentos en que ésta sea suficiente para abastecer nuestra instalación.



Esta derivación llevará incluidas una válvula de tres vías motorizada y una válvula antirretorno posterior a ésta. La válvula de tres vías estará accionada automáticamente por un manómetro y su correspondiente presostato, en función de la presión de la red de suministro, dando paso al agua cuando ésta tome valor suficiente de abastecimiento y cerrando el paso al grupo de presión, de manera que éste sólo funcione cuando sea imprescindible. El accionamiento de la válvula también podrá ser manual para discriminar el sentido de circulación del agua en base a otras causas tal cómo avería, interrupción del suministro eléctrico, etc.

Cuando en un edificio se produzca la circunstancia de tener que recurrir a un doble distribuidor principal para dar servicio a plantas con presión de red y servicio a plantas mediante grupo de presión podrá optarse por no duplicar dicho distribuidor y hacer funcionar la válvula de tres vías con presiones máxima y/o mínima para cada situación.

Dadas las características de funcionamiento de los grupos de presión con accionamiento regulable, no será imprescindible, aunque sí aconsejable, la instalación de ningún tipo de circuito alternativo.

#### Ejecución y montaje del reductor de presión

Cuando existan baterías mezcladoras, se instalará una reducción de presión centralizada.

Se instalarán libres de presiones y preferentemente con la caperuza de muelle dispuesta en vertical. Asimismo, se dispondrá de un racor de conexión para la instalación de un aparato de medición de presión o un puente de presión diferencial. Para impedir reacciones sobre el reductor de presión debe disponerse en su lado de salida como tramo de retardo con la misma medida nominal, un tramo de tubo de una longitud mínima de cinco veces el diámetro interior.

Si en el lado de salida se encuentran partes de la instalación que por un cierre incompleto del reductor serán sobrecargadas con una presión no admisible, hay que instalar una válvula de seguridad.

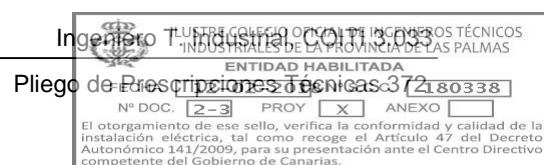
La presión de salida del reductor en estos casos ha de ajustarse como mínimo un 20% por debajo de la presión de reacción de la válvula de seguridad.

Si por razones de servicio se requiere un by-pass, éste se proveerá de un reductor de presión. Los reductores de presión se elegirán de acuerdo con sus correspondientes condiciones de servicio y se instalarán de manera que exista circulación por ambos.

#### Montaje de los filtros

El filtro ha de instalarse antes del primer llenado de la instalación, y se situará inmediatamente delante del contador según el sentido de circulación del agua. Deben instalarse únicamente filtros adecuados.

En la ampliación de instalaciones existentes o en el cambio de tramos grandes de instalación, es conveniente la instalación de un filtro adicional en el punto de transición, para evitar la transferencia de materias sólidas de los tramos de conducción existentes.



Para no interrumpir el abastecimiento de agua durante los trabajos de mantenimiento, se instalarán filtros retroenjuagables o mediante instalaciones paralelas.

Se conectará una tubería con salida libre para la evacuación del agua del autolimpiado.

Instalación de aparatos dosificadores

Sólo deben instalarse aparatos de dosificación conformes con la reglamentación vigente.

Cuando se deba tratar toda el agua potable dentro de una instalación, se instalará el aparato de dosificación a continuación de la instalación de contador y, en caso de existir, detrás del filtro y del reductor de presión.

Si sólo ha de tratarse el agua potable para la producción de ACS, entonces se instala delante del grupo de válvulas en la alimentación de agua fría al generador de ACS..

Montaje de los equipos de descalcificación

La tubería para la evacuación del agua de enjuagado y regeneración debe conectarse con salida libre.

Cuando se deba tratar toda el agua potable dentro de una instalación, se instalará el aparato de descalcificación detrás de la instalación de contador, del filtro incorporado y delante de un aparato de dosificación eventualmente existente.

Cuando sólo deba tratarse el agua potable para la producción de ACS, entonces se instalará, delante del grupo de valvulería, en la alimentación de agua fría al generador de ACS.

Cuando sea pertinente, se mezclará el agua descalcificada con agua dura para obtener la adecuada dureza de la misma.

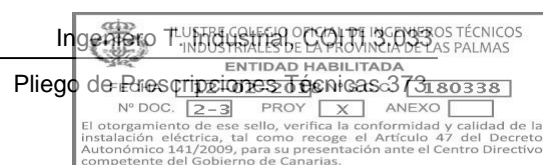
Cuando se monte un sistema de tratamiento electrolítico del agua mediante ánodos de aluminio, se instalará en el último acumulador de ACS de la serie.

Montaje de elementos en instalaciones de climatización de piscinas

En instalaciones de climatización de piscinas la disposición de los elementos será la siguiente: el filtro ha de colocarse siempre entre la bomba y los captadores, y el sentido de la corriente ha de ser bomba-filtro-captadores; para evitar que la resistencia de este provoque una sobrepresión perjudicial para los captadores, prestando especial atención a su mantenimiento. La impulsión del agua caliente deberá hacerse por la parte inferior de la piscina, quedando la impulsión de agua filtrada en superficie.

La temperatura del agua de una piscina, salvo las de usos terapéuticos, se mantendrá entre 24 y 30 °C.

La red de distribución de agua caliente debe ser independiente de la de tratamiento sanitario (filtración y tratamientos químicos o físicos).



En piscinas al aire libre sólo está permitido el uso de energía renovables (solar, biomasa) o residuales, estando prohibido el empleo de de energía eléctrica en forma de bomba de calor.

#### Sistema de energía convencional auxiliar

Queda prohibido el uso de sistemas de energía convencional auxiliar en el circuito primario de captadores.

Sólo deberá entrar en funcionamiento cuando sea estrictamente necesario y de forma que se aproveche al máximo posible la energía extraída del campo de captación.

Dispondrá de un termostato de control sobre la temperatura de preparación que en condiciones normales de funcionamiento permitirá cumplir con la legislación vigente en cada momento referente a la prevención y control de la legionelosis, cuando el de aporte de energía convencional auxiliar sea con acumulación o en línea.

Si no dispone de acumulación, (fuente instantánea), el equipo será modulante, capaz de regular su potencia de forma que se obtenga la temperatura de manera permanente con independencia de cuál sea la temperatura del agua de entrada al mismo.

Para el control de la temperatura del agua en climatización de piscinas, se instalará una sonda de temperatura en el retorno de agua al intercambiador de calor y un termostato de seguridad dotado de rearme manual en la impulsión que enclave el sistema de generación de calor.

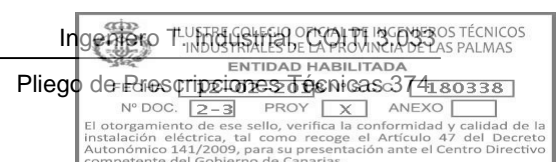
La temperatura de tarado del termostato de seguridad será, como máximo, 10°C mayor que la temperatura máxima de impulsión.

#### Sistema de control

En circulación forzada, el control de funcionamiento normal de las bombas del circuito de captadores, deberá ser siempre de tipo diferencial y, en caso de que exista depósito de acumulación solar, actuará en función de la diferencia entre la temperatura del fluido portador en la salida de la batería de los captadores y la del depósito de acumulación. El sistema de control actuará y estará ajustado de manera que las bombas no estén en marcha cuando la diferencia de temperaturas sea menor de 2°C y no estén paradas cuando la diferencia sea mayor de 7°C. La diferencia de temperaturas entre los puntos de arranque y de parada de termostato diferencial no será menor que 2°C.

Las sondas de temperatura para el control diferencial se colocarán en la parte superior de los captadores de forma que representen la máxima temperatura del circuito de captación. El sensor de temperatura de la acumulación se colocará preferentemente en la parte inferior, en una zona no influenciada por la circulación del circuito secundario o por el calentamiento del intercambiador si éste fuera incorporado.

El sistema de control asegurará que en ningún caso se alcancen temperaturas superiores a las máximas soportadas por los materiales, componentes y tratamientos de los circuitos.



El sistema de control asegurará que en ningún punto la temperatura del fluido de trabajo descienda por debajo de una temperatura tres grados superior a la de congelación del fluido.

Alternativamente al control diferencial, se podrán usar sistemas de control accionados en función de la radiación solar.

Las instalaciones con varias aplicaciones deberán ir dotadas con un sistema individual para seleccionar la puesta en marcha de cada una de ellas, complementado con otro que regule la aportación de energía a la misma. Puede realizarse por control de temperatura o caudal actuando sobre una válvula de reparto, de tres vías del tipo "todo o nada", bombas de circulación, o por combinación de varios mecanismos.

#### Sistema de medida

En instalaciones mayores de 20 m<sup>2</sup> se dispondrá al menos de un sistema analógico de medida local y de registro de datos que indique como mínimo las siguientes variables:

temperatura de entrada agua fría de red.

temperatura de salida acumulador solar.

caudal de agua fría de red.

El tratamiento de los datos proporcionará al menos la energía solar térmica acumulada a lo largo del tiempo.

#### Protección contra retornos

Todos los aparatos y dispositivos se instalarán de forma que se impida la introducción de cualquier fluido en la instalación y el retorno del agua salida de ella.

Al ejecutar la instalación, está terminantemente prohibido empalmar ésta directamente a una conducción de evacuación de aguas residuales.

No se establecerán uniones entre las conducciones interiores empalmadas a las redes de distribución pública y otras instalaciones, tales como las de aprovechamiento de agua que no sea procedente de la red de distribución pública.

Las instalaciones de suministro que dispongan de sistema de tratamiento de agua estarán provistas de un dispositivo para impedir el retorno; este dispositivo debe situarse antes del sistema y lo más cerca posible del contador general si lo hubiera.

En todos los aparatos que se alimentan directamente de la distribución de agua, tales como bañeras, lavabos, bidés, fregaderos, lavaderos, y en general, en todos los recipientes, el nivel inferior de la llegada del agua debe verter a 20 mm, por lo menos, por encima del borde superior del recipiente.

Los rociadores de ducha manual incorporarán un dispositivo antirretorno.





En los depósitos cerrados aunque estén en comunicación con la atmósfera, el tubo de alimentación desembocará 40 mm por encima del nivel máximo del agua (por encima del punto más alto de la boca del aliviadero). Este aliviadero debe tener una capacidad suficiente para evacuar un caudal doble del máximo previsto de entrada de agua.

En las derivaciones de uso colectivo, los tubos de alimentación que no estén destinados exclusivamente a necesidades domésticas estarán provistos de un dispositivo antirretorno y una purga de control. En los edificios, éstas no pueden conectarse directamente a la red pública de distribución, salvo que fuera una instalación única en el edificio

Las calderas de vapor o de agua caliente con sobrepresión no se empalmarán directamente a la red pública de distribución. Cualquier dispositivo o aparato de alimentación que se utilice partirá de un depósito, para el que se cumplirán las anteriores disposiciones.

Las bombas no se podrán conectar directamente a las tuberías de llegada del agua de suministro, sino que deben alimentarse desde un depósito, excepto cuando estén equipadas con los dispositivos de protección y aislamiento que impidan que se produzca depresión en la red.

Esta protección alcanzará también a las bombas de caudal variable instaladas en los grupos de presión de acción regulable e incluirá un dispositivo que provoque el cierre de la aspiración y la parada de la bomba en caso de depresión en la tubería de alimentación y un depósito de protección contra las sobrepresiones producidas por golpe de ariete.

En los grupos de sobreelevación de tipo convencional, se instalará una válvula antirretorno, de tipo membrana, para amortiguar los posibles golpes de ariete.

#### Señalización

Las tuberías de agua de consumo humano estarán señalizadas con los colores verde oscuro o azul.

Si el agua no sea apta para el consumo, las tuberías, los grifos y los demás puntos terminales de esta instalación estarán adecuadamente señalados para que puedan ser identificados como tales de forma fácil e inequívoca.

Requisitos a satisfacer por los materiales de la construcción necesarios para la ejecución de la instalación térmica

De forma general, todos los materiales que se vayan a utilizar en las instalaciones de agua de consumo humano cumplirán los siguientes requisitos:

Todos los productos empleados deben cumplir lo especificado en la legislación vigente para aguas de consumo humano.

No deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada.

Serán resistentes a la corrosión interior.



Serán capaces de funcionar eficazmente en las condiciones previstas de servicio.

No presentarán incompatibilidad electroquímica entre sí.

Deben ser resistentes, sin presentar daños ni deterioro, a temperaturas de hasta 40°C, sin que tampoco les afecte la temperatura exterior de su entorno inmediato.

Serán compatibles con el agua a transportar y contener y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano su envejecimiento, fatiga, durabilidad y todo tipo de factores mecánicos, físicos o químicos, no disminuirán la vida útil prevista de la instalación.

Para que se cumplan las condiciones anteriores, se podrán utilizar revestimientos, sistemas de protección o los ya citados sistemas de tratamiento de agua.

Condiciones particulares de las conducciones

En función de las condiciones expuestas en el apartado anterior, se consideran adecuados para las instalaciones de agua de consumo humano los siguientes tubos:

Tubos de acero galvanizado.

Tubos de cobre.

Tubos de acero inoxidable.

Tubos de fundición dúctil.

Tubos de policloruro de vinilo no plastificado (PVC).

Tubos de policloruro de vinilo clorado (PVC-C).

Tubos de polietileno (PE).

Tubos de polietileno reticulado (PE-X).

Tubos de polibutileno (PB).

Tubos de polipropileno (PP).

Tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno resistente a temperatura (PE-RT).

Tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno reticulado (PE-X).

No podrán emplearse para las tuberías ni para los accesorios, materiales que puedan producir concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero.

El ACS se considera igualmente agua de consumo humano y cumplirá por tanto con todos los requisitos al respecto.



Dada la alteración que producen en las condiciones de potabilidad del agua, quedan prohibidos expresamente los tubos de aluminio y aquellos cuya composición contenga plomo.

Todos los materiales utilizados en los tubos, accesorios y componentes de la red, incluyendo también las juntas elásticas y productos usados para la estanqueidad, así como los materiales de aporte y fundentes para soldaduras, cumplirán igualmente las condiciones expuestas.

#### Aislantes térmicos

El aislamiento térmico de las tuberías utilizado para reducir pérdidas de calor, evitar condensaciones y congelación del agua en el interior de las conducciones, se realizará con coquillas resistentes a la temperatura de aplicación.

#### Válvulas y llaves

El material de válvulas y llaves no será incompatible con las tuberías en que se intercalen. El cuerpo de la llave ó válvula será de una sola pieza de fundición o fundida en bronce, latón, acero, acero inoxidable, aleaciones especiales o plástico.

Solamente pueden emplearse válvulas de cierre por giro de 90° como válvulas de tubería si sirven como órgano de cierre para trabajos de mantenimiento.

Serán resistentes a una presión de servicio de 10 bar.

#### Acumuladores e Interacumuladores

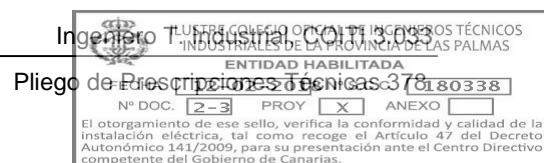
Podrán ser eléctricos o a gas. Los eléctricos, con montaje de tipo vertical, dotados de termostato exterior regulable y testigos de funcionamiento luminosos, construidos en acero de elevado espesor recubierta en la parte inferior de un esmalte especial vitrificado y con aislamiento de espuma de poliuretano y ánodo de sacrificio de magnesio. Válvula de seguridad y antirretorno de 6 Kg./cm<sup>2</sup> y latiguillo.

Los de gas (gas natural y GLP), con cámara de combustión abierta y tiro natural, encendido piezoeléctrico y seguridad por termopar (con piloto), dotado de quemador multigás y selector de temperatura de ACS. (de 35°C a 75°C), con protección por ánodo de magnesio y aislamiento de espuma de poliuretano y sonda antidesbordamiento de gases.

Los interacumuladores podrán ser vertical u horizontales para producción y acumulación de agua caliente, construidos en acero galvanizado calorifugado o chapa de acero vitrificado o esmaltado y diseñados para protección catódica contra la corrosión, dotados de serpentín desmontable de doble envolvente, incluidas bomba circuito primario, red tuberías de acero negro, etc.

#### Instalación de Ventilación

El sistema de ventilación mecánica se colocará sobre el soporte de manera estable y utilizando elementos antivibratorios. Los aspiradores mecánicos, en su caso, deben instalarse aplomados y sujetos al conducto de extracción o a su revestimiento.



Los empalmes y conexiones deben ser estancos y estar protegidos para evitar la entrada o salida de aire en esos puntos.

De forma general, todos los materiales que se vayan a utilizar en los sistemas de ventilación cumplirán las siguientes condiciones:

lo especificado en el CTE-DB-HS-3.

lo especificado en la legislación vigente

que sean capaces de funcionar eficazmente en las condiciones previstas de servicio.

Si se instalan compuertas que deban atravesar elementos delimitadores (muros, forjados, etc.) éstas serán de tipo cortafuegos. Si el espesor del elemento delimitador es insuficiente, la parte de la compuerta o del conducto que sobresalga se revestirá con un material resistente al fuego, de resistencia igual a la del elemento delimitador.

Los huecos de paso de los forjados deben proporcionar una holgura perimétrica de 20 mm y debe rellenarse dicha holgura con aislante térmico.

El tramo de conducto correspondiente a cada planta debe apoyarse sobre el forjado inferior de la misma.

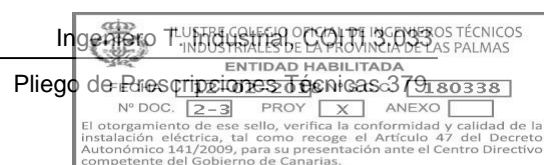
Para conductos de extracción para ventilación híbrida, las piezas deben colocarse cuidando el aplomado, admitiéndose una desviación de la vertical de hasta 15º con transiciones suaves.

Cuando las piezas sean de hormigón en masa o cerámicas, deben recibirse con mortero de cemento tipo M-5a (1:6), evitando la caída de restos de mortero al interior del conducto y enrasando la junta por ambos lados. Cuando sean de otro material, deben realizarse las uniones previstas en el sistema, cuidándose la estanquidad de sus juntas.

Las aberturas de extracción conectadas a conductos de extracción deben taparse adecuadamente para evitar la entrada de escombros u otros objetos en los conductos hasta que se coloquen los elementos de protección correspondientes.

El marco de la compuerta quedará fijado firmemente al elemento delimitador, directamente o a través de un manguito, de manera que la dilatación de los conductos no afecte a la posición de la compuerta y a su integridad. La lama (o lamas) de la compuerta, cuando está cerrada, deberá ajustarse al marco mediante un elemento de solape de, al menos, 20 mm. El juego entre lama y marco será suficiente para permitir la libre dilatación de la lama y será igual a una centésima parte del lado o diámetro de la compuerta, por lo menos.

Todos los componentes de las compuertas deberán estar protegidos contra la corrosión mediante la selección de materiales adecuados o la aplicación de barreras protectoras (pinturas o galvanizado).



En el conducto que acomete a la compuerta del lado del mecanismo se practicará un registro de inspección de medidas adecuadas para efectuar pruebas y facilitar las operaciones de mantenimiento.

Bajo ningún concepto se instalarán compuertas, de cualquier tipo, en conductos de extracción de aire de aparcamientos, de evacuación de humos de cocinas y de evacuación de productos de la combustión, por evidentes razones de seguridad, por lo que estas conducciones deberán estar totalmente situadas en una misma zona de fuego.

Los revestimientos de los conductos, interiores o exteriores, deben interrumpirse donde esté instalada una compuerta, para no interferir con su funcionamiento.

Cuando las aberturas se dispongan directamente en el muro debe colocarse un pasamuros cuya sección interior tenga las dimensiones mínimas de ventilación previstas y deben sellarse los extremos en su encuentro con el mismo. Los elementos de protección de las aberturas deben colocarse de tal modo que no se permita la entrada de agua desde el exterior.

Los elementos de protección de las aberturas de extracción cuando dispongan de lamas, deben colocarse con éstas inclinadas en la dirección de la circulación del aire.

#### Señalización

Toda la instalación térmica deberá estar correctamente señalizada y deberán disponerse las advertencias e instrucciones necesarias que impidan los errores de interpretación, maniobras incorrectas y contactos accidentales con puntos calientes, superficies frías y elementos en tensión o cualquier otro tipo de accidentes.

A este fin se tendrá en cuenta que todas las máquinas y aparatos principales, paneles de cuadros y circuitos, deben estar diferenciados entre sí con marcas claramente establecidas, señalizados mediante rótulos de dimensiones y estructura apropiadas para su fácil lectura y comprensión. Particularmente deben estar claramente señalizados todos los elementos de accionamiento de los aparatos de maniobra y de los propios aparatos, incluyendo la identificación de las posiciones de apertura y cierre, salvo en el caso en el que su identificación pueda hacerse a simple vista.

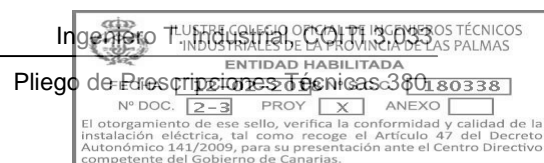
### 7. ACABADOS, CONTROL Y ACEPTACIÓN, MEDICIÓN Y ABONO

Para la **recepción provisional** de las obras una vez terminadas, el Ingeniero Director procederá, en presencia de los representantes del Contratista o empresa instaladora autorizada, a efectuar los reconocimientos y ensayos precisos para comprobar que las obras han sido ejecutadas con sujeción al presente proyecto y cumplen las condiciones técnicas exigidas.

#### Acabados

Terminada la instalación térmica, se vigilará especialmente los siguientes apartados:

Todos los materiales de la instalación quedarán protegidos frente a impactos, materiales agresivos, humedades y suciedad.



Adecuada fijación a los paramentos-soporte, de los elementos de la instalación, evitándose ruidos y vibraciones, y comprobación de la correcta conexión a las redes.

Comprobación de aquellos elementos que deban quedar en condiciones de servicio, completamente estanco y conectado a la red que debe alimentar, como depósitos.

Inexistencia de taponamientos y rebose de aguas, por la acumulación de sólidos que obstruye las tuberías de saneamiento disminuyendo la sección efectiva de las mismas.

Inexistencia de humedades y deterioro de pavimentos y otros elementos constructivos debido a fugas provocadas por la falta de estanqueidad en las uniones de tuberías, por soldaduras mal realizadas, por el empleo de material no adecuado como aporte en soldaduras, empotramientos que impiden la libre dilatación de las tuberías.

Inexistencia de interferencias con otros elementos constructivos, pudiendo deteriorar éstos últimos.

Condensaciones y congelación por la falta de aislamiento en las tuberías.

Estado y ejecución de los aislamientos.

Corrosión de las tuberías por falta de protección exterior, empleo de materiales no adecuados o por trabajar a temperaturas excesivas.

Corrosión y manchas en falsos techos.

Desprendimientos, por la sujeción inadecuada de los tubos.

Daños en elementos estructurales, por apertura de huecos en vigas, ábacos, etc. por el paso de instalaciones a través de elementos o en zonas no previstas debido a un mal replanteo o improvisaciones de última hora.

En los sistemas de calefacción, la Dirección Facultativa realizará una inspección, una vez finalizadas las obras, para el control de los acabados consistente en la apertura de paneles, registros, etc., e inspeccionando los equipos de calefacción instalados, los sistemas de ventilación, los conductos de salida de humos y chimeneas.

En los sistemas de aire acondicionado, se procederá a inspeccionar, abriendo paneles y registros, el equipo central y los sistemas de distribución.

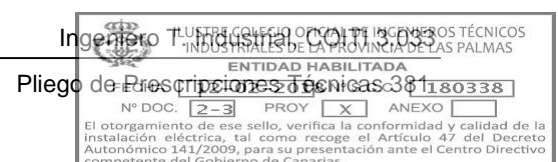
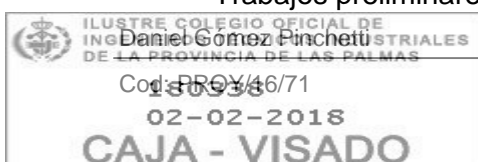
Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Controles funcionales en los sistemas de climatización y ventilación

Comprobación que los equipos de la instalación cumple las exigencias de funcionamiento de las especificaciones del proyecto.

Trabajos preliminares.



Comprobación de la terminación de todos los trabajos de montaje e instalación.

Puesta en marcha de los equipos.

Efectuar ajustes y regulación de la instalación.

Ensayo y funcionamiento del sistema completo a diferentes cargas.

Ajuste de caudal y de distribución de aire en condiciones especiales de funcionamiento.

Ajuste de elementos de regulación en los conductos de aire.

Ajuste y registro del equipo de seguridad.

Ajuste de sistemas de mando y antihielo.

Ajuste de mandos automáticos.

Determinación del aire impulsado en cada elemento terminal, con regulación eventual.

Ajuste de los elementos de regulación en las redes de conductos de calefacción, refrigeración y humidificación en relación con los datos de funcionamiento requeridos.

Ajuste de la alimentación eléctrica según condiciones de diseño.

Documento en el que se recogen los resultados de las pruebas realizados.

Instrucciones para formar el personal encargado del manejo de la instalación.

Modo operativo de los controles funcionales.

Establecimiento de listado de verificaciones sobre todos los equipos.

Extensión de los controles funcionales.

Localización de los controles, acordándose previamente entre las partes interesadas.

Instrucciones relativas al modo operar y lista de controles funcionales corrientes.

Controles separados de los dispositivos

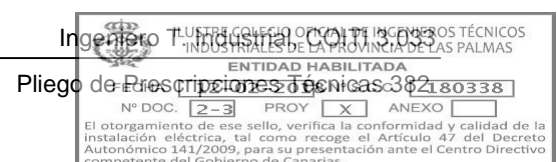
Dispositivos centrales, ventiladores.

Sentido de rotación de ventiladores.

Regulación de velocidad o de caudal de aire de los ventiladores.

Conmutador de puesta a cero.

Puesta en marcha y parada de sistemas de regulación y mando de las compuertas.



Sistema antihielo.

Sentido de movimiento de compuertas de hojas múltiples.

Sentido de funcionamiento y de regulación de los dispositivos de mando.

Dispositivos de seguridad de los motores de accionamiento.

Cambiadores de calor.

Sentido de funcionamiento y de regulación de los dispositivos de mando.

Sentido de rotación de las bombas de circulación en los cambiadores de calor.

Función de mando de los cambiadores de calor rotativos.

Alimentación de fluidos portadores de calor y de frío.

Filtro de aire.

Indicación y control de la diferencia de presión.

Humidificador.

Función de mando.

Alimentación y evacuación.

Funcionamiento y sentido de giro de la bomba de circulación.

Compuertas de las hojas múltiples.

- Control del sentido de marcha de los servomotores.

Compuertas cortafuegos.

Ensayo del dispositivo y de la señal de enclavamiento.

Ensayo del sentido y de los límites de la marcha de la compuerta y del indicador.

Sección de mezcal, cámara de reposo, recalentamiento secundario, etc.

Control de funciones de regulación y mando.

Red de conductos.

Elementos de regulación en las redes de calefacción, refrigeración y humidificación.

Accesibilidad de la red de conductos.





Elementos de regulación terminales de aire (impulsión / extracción) y caudal de aire en el local.

Ensayo de funcionamiento por control localizado.

Ensayo de humo para una evaluación inicial del caudal de aire en el local y también de una iniciación de la circulación de aire en las zonas de conductos.

Aparatos de mando y armarios de distribución.

Comprobación localizada de las uniones de mando automático y de cierre en los diversos estados de funcionamiento, ajustando los valores de consigna, en particular:

Valor de consigna de la temperatura interior.

Valor de consigna de la humedad interior.

Interruptor de arranque.

Funciones antihielo.

Compuertas de incendios (enclavamiento y señal)

Regulación del caudal de aire.

Sistemas de recuperación de calor.

Unión con sistemas de protección contra incendios.

Medición y abono

Las conducciones se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, todo ello completamente colocado incluyendo el tubo, aislamientos, piezas de sujeción, bridas, acoplamientos elásticos, piezas especiales, etc., incluidas ayudas de albañilería cuando existan.

Asimismo los suelos radiantes (y el mortero que lo recubre) se medirán y valorarán por metro cuadrado de film de polietileno, colocado incluyendo, por unidad los elementos como paneles machihembrados de poliestireno expandido para aislamiento, cintas perimetrales de montaje, piezas especiales, racores, válvulas de esfera, grifos de purga, etc. Los aditivos plastificantes necesarios, por Kg.

Los sistemas capilares de refrigeración por techo se medirán y valorarán por metro lineal de conducto o tubo y por unidad de panel de tubos capilares, incluido colector, manguitos, tubos flexibles, etc.

Los sistemas de conductos de aire, se medirán y valorarán por unidad instalada en cuanto a ventiladores centrífugos, piezas de conductos circulares, rejillas de impulsión, rejillas para fan-coils de techo, difusores, silenciadores, bocas de ventilación, toberas, unidades de tratamiento de



aire, compuertas, registros. Por metro lineal, el conducto circular, los tubos flexibles. Por metro cuadrado, los conductos de chapa galvanizada, los conductos de lana mineral.

Los demás elementos de las instalaciones térmicas (calefacción, aire acondicionado, ACS, ventilación), por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento, como generadores de calor (calderas, grupos térmicos, termos, calentadores, bombas de calor, etc.), intercambiadores, captadores solares (incluye, por litro, el líquido de relleno) acumuladores, depósitos de combustibles, intercambiadores, chimeneas, contadores, emisores (radiadores, aerotermos, ventilosconvectores, etc.), generadores de frío, unidades centralizadas, emisores por agua, fan-coils, sondas, termostatos, etc.

#### Control de la instalación terminada

En la instalación terminada, bien sobre su conjunto o bien sobre sus diferentes partes, se realizarán las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto o memoria técnica u ordenadas por el instalador autorizado o el Ingeniero-Director de la instalación, cuando la participación de este último sea preceptiva, las previstas en la IT 2 y las exigidas por la normativa vigente.

#### Reconocimientos, pruebas y ensayos

##### Reconocimiento de las obras

Previamente al reconocimiento de las obras, el Contratista habrá retirado todos los materiales sobrantes, restos (a vertedero autorizado), embalajes, etc., hasta dejarlas completamente limpias y despejadas.

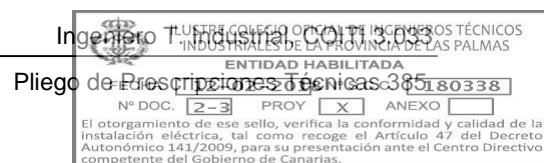
En este reconocimiento se comprobará que todos los materiales instalados coinciden con los admitidos por la Dirección Facultativa en el control previo efectuado antes de su instalación y que corresponden exactamente a las muestras que tenga en su poder, si las hubiera y, finalmente comprobará que no sufren deterioro alguno ni en su aspecto ni en su funcionamiento.

Análogamente se comprobará que la realización de la instalación térmica ha sido llevada a cabo y terminadas, rematadas correcta y completamente.

## 8. PRUEBAS Y ENSAYOS

Las pruebas de la instalación se efectuarán por la empresa instaladora, que dispondrá de los medios humanos y materiales necesarios para efectuar las pruebas parciales y finales de la instalación, de acuerdo a los requisitos de la IT 2.

Todas las pruebas se efectuarán en presencia del instalador autorizado o del Ingeniero-Director de la instalación, cuando la participación de este último sea preceptiva, quien otorgará su conformidad tanto al procedimiento seguido como a los resultados obtenidos.



Los resultados de las distintas pruebas realizadas a cada uno de los equipos, aparatos o subsistemas, pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación.

Si para extender el certificado de la instalación fuese necesaria disponer de energía para realizar pruebas, se solicitará, a la empresa suministradora de energía un suministro provisional para pruebas por el instalador autorizado o por el Ingeniero-Director de la instalación a los que se refiere este reglamento, y bajo su responsabilidad.

Después de efectuado el reconocimiento, se procederá a realizar las pruebas y ensayos por parte del Contratista que se indican a continuación con independencia de lo indicado con anterioridad en este Pliego de Condiciones Técnicas.

La empresa instaladora estará obligada a efectuar una prueba de resistencia mecánica y estanquidad de todas las tuberías, elementos y accesorios que integran la instalación, estando todos sus componentes vistos y accesibles para su control.

Se comprobará que los componentes del sistema instalados corresponden a las especificaciones técnicas de los fabricantes de los equipos.

Asimismo se comprobará que los componentes del sistema instalados coinciden con los que contempla el proyecto de ejecución.

Se controlará la conformidad con las reglas técnicas y reglamentos en vigor así como la accesibilidad del sistema en lo relativo al funcionamiento, la limpieza y el mantenimiento.

Se revisará la limpieza del sistema.

Se revisará que estén todos los documentos necesarios para realiza la puesta en funcionamiento del sistema.

Pruebas generales en sistemas de climatización y ventilación

De forma genérica las pruebas serán las siguientes:

Accesibilidad de los componentes para el funcionamiento y el mantenimiento.

Estado de limpieza de los aparatos, intercambiadores de calor y el sistema de distribución.

Disposición de accesibilidad de las aberturas para la limpieza de los dispositivos y de las redes de conductos.

Integridad del marcado y del tipo de designación.

Medidas de protección contra incendios previstas (compuertas cortafuegos, revestimientos ignífugos, etc.).

Calorifugados previstos y dispositivos d estanqueidad del vapor.

Protección prevista contra la corrosión de la estructura de montaje y de los apoyos.



Dispositivos antivibratorios, sujeción de conductos, etc.

Medidas tomadas de puerta a tierra de los componentes y del sistema de conductos.

Aparatos centrales, ventiladores.

Comprobación de la disposición lógica o no de los diversos elementos.

Control de la placa de características. (Identificación de las prestaciones)

Construcción (por ejemplo, doble envolvente)

Pruebas de estanqueidad de los elementos y de las uniones flexibles por observación.

Instalación de los amortiguadores de vibraciones.

Fijación del motor.

Número de correas trapeciales.(incluyendo repuestos)

Protección de la transmisión.

Purga con sifón.

Prueba de la velocidad del ventilador y del motor de acuerdo con las características de la placa de identificación.

Cambiadores de calor.

Control de la placa de características. (Identificación de las prestaciones)

Comprobación de la estanqueidad de la envolvente.

Comprobación concerniente al peligro.(curvatura de las aletas)

Verificación del material de los cambiadores de calor.

Comprobación de la entrada y salida en la conexión de agua.

Comprobación de las condiciones de montaje de las válvulas de mando.

Control de los dispositivos antivahos para detectar los eventuales peligros.

Dispositivos antihelio dentro y fuera del cambiador de calor.

Filtro de aire.

Revisión del sistema de filtrado y su calidad en función del tipo escogido.

Inspección y montaje y sellado del marco.



Verificación del filtrado para detectar los peligros eventuales.

Controlar el indicador de presión diferencial con respecto a los peligros eventuales y verificar el nivel del fluido.

Examinar el juego de filtros de repuesto previsto en el contrato).

Comprobación de la limpieza.

Humidificador.

Control de la placa de características. (Identificación de las prestaciones).

Revisión de las condiciones de montaje, incluido el volumen de la cámara de humidificación.

Comprobación de los elementos separados que lo integran (bombas, mando de nivel de agua, evacuación).

Control del sistema de distribución de agua (vapor).

Entrada de aire exterior.

Inspección de las dimensiones, del material y diseño de la rejilla exterior resistente a la intemperie.

Compuertas corta fuegos.

Revisión de las condiciones de montaje.

Marca de certificación.

Control de la adecuación del tipo de mecanismo de enclavamiento.

Red de conductos.

Ensayo de estanqueidad de las uniones por controles localizados e inspecciones manuales.

Verificación de la calidad de los accesorios de conformidad con el contrato.

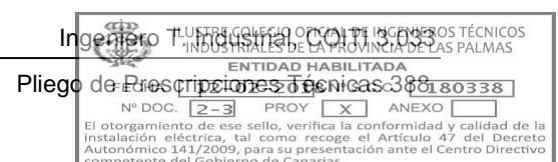
Control del sellado del material del filtro.

Sección de mezcla, cámaras de reposo, recalentamiento secundario, etc.

Comprobaciones localizados a verificar la conformidad al proyecto.

Elementos terminales de difusión.(impulsión / extracción de aire)

Comprobaciones de los tipos, disposición, correspondencia con los de proyecto.



Dispositivos de mando y armarios de distribución.

Control de cada circuito de mando para verificar que el sistema esta conforme al esquema general.

Control de la disposición de los sensores.

Comprobación del perfecto estado y de la disposición de los reguladores.

Inspección de los armarios de distribución para verificar su conformidad con el contrato.

Emplazamiento, accesibilidad.

Sistema de protección.

Ventilación.

Marcado.

Tipos de cables.

Puerta a tierra.

Esquemas de montaje enmarcados.

Prueba de estanqueidad de las redes de tuberías (instalaciones interiores)

Todas las partes de la red o el tramo de red de tuberías en prueba deberán ser accesibles para la observación de fugas y su reparación; no deberá estar instalado el aislamiento térmico.

Todos los extremos de la sección de tuberías en prueba deberán sellarse herméticamente.

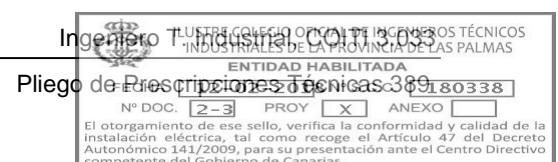
Antes de realizar la prueba y, por supuesto, antes del sellado de las extremidades, la red de tubería deberá limpiarse de todos los residuos procedentes del montaje, como cascarillas, aceites, barro, etc.

La limpieza se efectuará llenando la red de agua y vaciándola el número de veces que sea necesario. El agua podrá estar aditivada con algún producto detergente; esta práctica no está permitida cuando se trata de redes de agua para usos sanitarios.

Deberá comprobarse que los equipos, aparatos y accesorios que queden incluidos en la sección de la red que se prueba puedan soportar la presión a la que se les va a someter. De no ser así, tales elementos deberán quedar excluidos mediante el cierre de válvulas o la sustitución por tapones.

La fuente de presurización deberá tener una presión igual o mayor que la presión de prueba. La conexión estará dotada de los siguientes accesorios:

– Válvula de interceptación de tipo de esfera



– Filtro para agua

– Válvula de retención

– Válvula graduable reductora de presión o, en caso de no existir una fuente con presión suficiente, bomba dotada de VFD (variador de frecuencia) que aspira, de un depósito de capacidad adecuada, el volumen de agua necesario para el llenado de la red en prueba

– Manómetro calibrado y de escala adecuada

– Válvula de seguridad, tarada a la presión máxima admisible en la red

– Manguito flexible de unión con la red o la sección de red en prueba

Las fugas se detectarán por la formación de un goteo o un chorro de agua o, en caso de aberturas muy pequeñas, por la formación de superficies mojadas. La reparación de las fugas detectadas se realizará desmontando la junta, accesorio o sección donde se ha manifestado la fuga y sustituyendo la parte defectuosa o averiada con material nuevo. Se prohíbe el empleo de masillas u otros materiales o medios improvisados o provisionales.

Después de haber preparado la red, se procederá a efectuar la prueba preliminar de estanquidad.

Para iniciar la prueba se llenará de agua toda la instalación, desde su parte baja, dejando que el aire sea evacuado por los puntos altos, manteniendo abiertos los grifos terminales hasta que se tenga la seguridad de que la purga ha sido completa y no queda nada de aire.

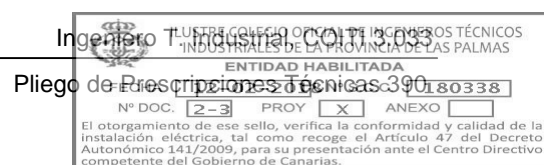
A continuación, bajo la presión hidrostática determinada por la altura de la red, se recorrerá ésta y se comprobará la presencia de fugas, en particular en las uniones. Se procederá a la reparación, en su caso, y se volverá a repetir esta prueba hasta tanto no se detecten fugas.

A continuación, se realizará la prueba de resistencia mecánica. Una vez llenada la red, se sube la presión hasta el valor de prueba y se cierra la acometida del agua. Si la presión en el manómetro bajara, se comprobará, primero, que las válvulas o tapones de las extremidades estén herméticamente cerrados. En caso afirmativo, se recorrerá la red para buscar señales de pérdidas de líquido. Esta prueba tendrá la duración necesaria para verificar visualmente la estanquidad de todas y cada una de las uniones.

Seguidamente se cerrarán los grifos que han servido de purga y el de la fuente de alimentación. A continuación se empleará la bomba, la cual estará conectada previamente y se mantendrá su funcionamiento hasta alcanzar la presión de prueba. Una vez acondicionada, se procederá en función del tipo del material como sigue:

Para tuberías metálicas se considerarán válidas las pruebas realizadas según se describe en la norma UNE 100 151:1988

Para tuberías termoplásticas y multicapas se considerarán válidas las pruebas realizadas conforme al Método A de la Norma UNE ENV 12 108:2002.



Los circuitos se someterán a una prueba de presión de 1,5 veces el valor de la presión máxima de servicio. Se ensayará el sistema con esta presión durante al menos una hora no produciéndose daños permanentes ni fugas en los componentes del sistema y en sus interconexiones. Transcurrido este tiempo, la presión hidráulica no deberá caer más de un 10 % del valor medio medido al principio del ensayo.

El circuito de consumo deberá soportar la máxima presión requerida por las regulaciones nacionales/europeas de agua potable para instalaciones de agua de consumo abierta o cerrada.

En caso de sistemas de consumo abiertos con conexión a la red, se tendrá en cuenta la máxima presión de la misma para verificar que todos los componentes del circuito de consumo soportan dicha presión

Al terminar las pruebas se reducirá la presión, se conectarán a la red los equipos, aparatos y accesorios que hayan sido excluidos de la prueba, se actuará sobre las válvulas de corte y las válvulas de evacuación de aire y se volverán a instalar los aparatos de medida y control.

El manómetro que se utilice en esta prueba debe apreciar como mínimo intervalos de presión de 0,1 bar.

Las presiones aludidas anteriormente se refieren a nivel de la calzada.

Seguidamente se resumen los pasos a seguir para la realización de la prueba de estanquidad de una red:

#### 1 Preparación de la red

Eliminación de equipos, aparatos y accesorios que no soporten la presión de prueba.

Cierre de todos los terminales abiertos, mediante válvula o tapones, delimitando la sección que va a ser sometida a prueba.

Eliminación de todos los aparatos de medida y control.

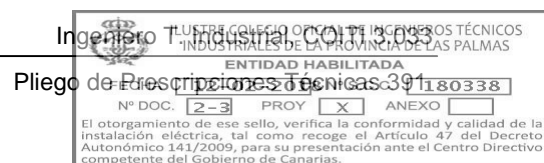
Apertura de todas las válvulas incluidas en la red en prueba.

Comprobación de que todo los puntos altos de la red estén equipado de purgadores de aire.

Comprobación de que la unión entre la fuente de presión y la red está fuertemente apretada.

Antes de aplicar la presión asegurarse de que todas las personas hayan sido alejadas de los tramos de tuberías en prueba.

#### 2 Prueba preliminar





Llenado de la red desde la parte baja, asegurándose de que el aire se escapa por los puntos más elevados sin aplicar presión.

Se deberá recorrer toda la red para comprobar la presencia de fugas. Si se detectan fugas se procederá a su reparación.

### 3 Prueba de estanquidad

Una vez llenada toda la red y eliminado el aire eventualmente presente, se aumentará la presión hasta el valor de prueba.

Se recorre la red para comprobar la presencia de fugas.

Se verificará visualmente la estanquidad de todas y cada una de las uniones.

La prueba tendrá la duración necesaria para recorrer toda la red. Cuando la presión del manómetro bajara sin que se manifiesten fugas, se podrá alargar la duración de la prueba tomando nota de las variaciones de temperatura del ambiente, que pueden alterar la presión a la que está sometida la red. Habrá que tener cuidado cuando las condiciones del ambiente puedan reducir la temperatura del agua debajo del punto de congelación.

### 4 Reparación de fugas

– La reparación de las uniones donde se han originados las fugas se hará desmontando la parte defectuosa o averiada y sustituyéndola por otra nueva.

– Una vez reparadas las anomalías, se volverá a repetir las pruebas desde la prueba preliminar. El proceso se repetirá todas las veces que sea necesario, hasta tanto la red no sea estanca.

### 5 Terminación de la prueba

Reducción de la presión.

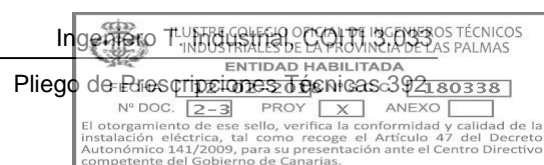
Conexión a la red de los equipos, aparatos y accesorios que hayan sido excluidos de las pruebas.

Instalación de los aparatos de medida y control que hayan sido desmontado para la prueba.

Las presiones a las que se deben someter las redes de distribución del fluido portador serán las indicadas a continuación.

Circuitos cerrados de fluidos portadores (incluidas torres de refrigeración): 1,5 veces la presión máxima de trabajo, con un mínimo de 6 bar.

Circuitos abiertos de torres de refrigeración: 2 veces la presión hidrostática máxima, con un mínimo de 6 bar. Circuitos de agua para usos sanitarios: 2 veces la presión máxima de trabajo, con un mínimo de 6 bar.



Agua sobrecalentada o vapor: 2 veces la presión máxima de trabajo, con un mínimo de 10 bar.

Para cada prueba se redactará una ficha técnica en la que se anoten los valores obtenidos.

Pruebas de las redes de conductos de aire

Las redes de conductos se probarán de acuerdo a lo que se indica a continuación.

Las pruebas se realizarán antes de que la red de conductos quede oculta por la instalación del aislamiento térmico, el cierre de obras de albañilería o de falsos techos o suelos.

Las pruebas se realizarán sobre la totalidad de la red de conductos. Si, por razones de ejecución de obra, se necesita ocultar parte de la red antes de su ultimación, las pruebas podrán realizarse subdividiéndola en tramos.

Las aberturas de terminación de los conductos, donde se conectarán las unidades terminales o los difusores, se cerrarán por medio de tapones de chapa metálica u otro material. El montaje de los elementos de cierre se hará al momento del montaje de los conductos para evitar la introducción de materiales extraños y de suciedad.

El ventilador, directamente acoplado al motor, será capaz de suministrar un caudal entre el 2 al 3% del caudal de la red de conductos, con una presión estática igual, por lo menos, a vez y media la presión máxima de trabajo de la red o a la presión máxima de trabajo de la red más 500Pa, la mayor entre las dos.

El acoplamiento entre la boca de descarga del ventilador y la entrada al tramo de conducto de medida es crítico; las uniones se harán mediante juntas de goma y soldadura a estaño.

La unión entre el conducto de medida y la red de conductos en prueba se sellará mediante masilla y cinta adhesiva.

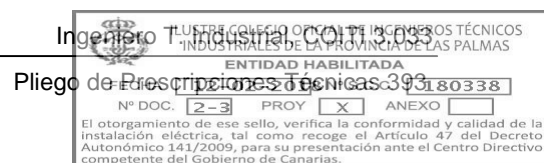
El tramo de conducto de unión entre el ventilador y la red en pruebas será calandrado de chapa galvanizada de 15/10 de mm de espesor, de 80 mm de diámetro y una longitud mínima de 1,6 m. En este tramo se instalará un enderezador de flujo y una brida calibrada, con un taladro central de  $22 \pm 0,025$  mm de diámetro.

Antes y después de la brida calibrada se soldarán al conducto dos manguitos de acoplamiento al manómetro en U. Éste, a su vez, se acoplará a los manguitos mediante dos tubos flexibles de plástico de 6 mm de diámetro interior.

Las pruebas se realizarán según el siguiente procedimiento.

Prueba preliminar

Se procede al reconocimiento auditivo del sistema de conductos.



Se pone en marcha el ventilador gradualmente, hasta alcanzar una presión igual a la presión máxima de trabajo más 500 Pa.

Se procede al reconocimiento auditivo de la red en prueba, detectando las fugas de aire. Se para el ventilador y se procede al sellado de todas las uniones defectuosas. Se dejará transcurrir el tiempo necesario para que el material sellante tenga tiempo de fraguar.

Se procede de nuevo a efectuar esta prueba hasta que hayan sido eliminadas todas las fugas.

#### Prueba estructural

Esta prueba sólo se debe hacer para conductos de forma rectangular. En esta prueba se debe alcanzar una presión igual a una vez y media la presión máxima de trabajo.

Las uniones transversales y longitudinales deben ser capaces de resistir la presión sin deformarse y sin perder la estanquidad. Para los refuerzos transversales de los conductos o sus uniones transversales, cuando éstas actúan como refuerzos, la deflexión máxima permitida es de 6 mm.

La deflexión máxima permitida para las chapas de las paredes de los conductos será la siguiente:

Lados de hasta 300mm: 10mm

Lados de hasta 450mm: 12mm

Lados de hasta 600mm: 15mm

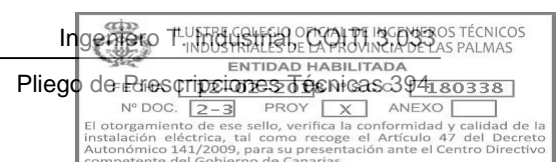
Lados de más de 600mm: 20mm

#### Prueba de estanquidad

Para asegurar que el caudal de aire en las unidades terminales sea igual al de diseño, es necesario sobredimensionar el caudal del ventilador en una cantidad igual a las pérdidas por exfiltración (fugas), cuando la red de conducto trabaje con presión positiva, o a las ganancias por infiltración, cuando la red de conducto trabaje con presión negativa. En adelante, todas las pérdidas y ganancias de caudal se denominarán con la palabra "pérdidas".

Las pérdidas son proporcionales a la longitud total de las uniones transversales y longitudinales, que, a su vez, está relacionada con la superficie exterior de los conductos y con la complejidad del sistema. A efectos prácticos, puede considerarse que las pérdidas sean proporcionales a la superficie exterior de los conductos.

Se pone en marcha el ventilador y, gradualmente, se llega a la presión máxima de servicio. En estas condiciones, la lectura del manómetro indica la pérdida de presión a través de la brida taladrada y, en consecuencia, el caudal de fugas.



Para cada prueba se redactará una ficha técnica en la que se anoten los valores obtenidos.

Prueba de estanquidad de las chimeneas

La prueba de estanquidad de los conductos para la evacuación de los productos de la combustión se realizará de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

Pruebas finales

Para las pruebas finales se seguirán las instrucciones indicadas en la norma UNE-EN 12599.

Para el subsistema solar se llevará a cabo una prueba de seguridad en condiciones de estancamiento del circuito primario.

Pruebas particulares de las instalaciones de ACS

En las instalaciones de preparación de ACS se realizarán las siguientes pruebas de funcionamiento:

Medición de caudal y temperatura en los puntos de agua.

Obtención de los caudales exigidos a la temperatura fijada una vez abiertos el número de grifos estimados en la simultaneidad.

Comprobación del tiempo que tarda el agua en salir a la temperatura de funcionamiento una vez realizado el equilibrado hidráulico de las distintas ramas de la red de retorno y abiertos uno a uno el grifo más alejado de cada uno de los ramales, sin haber abierto ningún grifo en las últimas 24 horas.

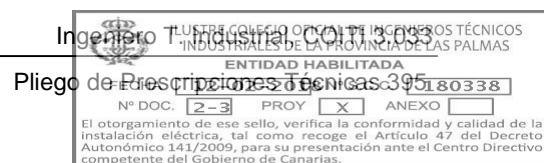
Medición de temperaturas de la red

Con el acumulador a régimen, comprobación con termómetro de contacto de las temperaturas del mismo, en su salida y en los grifos. La temperatura del retorno no debe ser inferior en 3 °C a la de salida del acumulador.

Concluidas las pruebas y la puesta en marcha se pasará a la fase de la Recepción Provisional de la Instalación. No obstante, el Acta de Recepción Provisional no se firmará hasta haber comprobado que todos los sistemas y elementos que forman parte del suministro han funcionado correctamente durante un mínimo de 24 horas seguidas y además se hayan cumplido los siguientes requisitos, además de los contemplados en el presente apartado:

Entrega de toda la documentación requerida en este Pliego de Condiciones Técnicas.

Todos los elementos suministrados, así como la instalación en su conjunto, estarán protegidos frente a defectos de fabricación, instalación o diseño por una garantía de dos años, contados a partir de la fecha de la firma del acta de recepción provisional.



No obstante, el instalador quedará obligado a la reparación de los fallos de funcionamiento que se puedan producir si se apreciase que su origen procede de defectos ocultos de diseño, construcción, materiales o montaje, comprometiéndose a subsanarlos sin cargo alguno. En cualquier caso, deberá atenerse a lo establecido en la legislación vigente en cuanto a vicios ocultos.

Antes de proceder a la recepción definitiva de las obras, se realizará nuevamente un reconocimiento de las mismas, con objeto de comprobar el cumplimiento de lo establecido sobre la conservación y reparación de las obras.

#### Pruebas de eficiencia energética

Se exigirá a la empresa instaladora autorizada la realización y documentación de las siguientes pruebas de eficiencia energética de la instalación:

Comprobación del funcionamiento de los equipos de generación de calor (temperaturas, caudal, potencia, temperaturas de humos, etc.) a plena carga y a carga parcial (para su realización, consúltese la guía técnica nº 5 del IDAE "Procedimiento de inspección periódica de eficiencia energética para calderas").

Comprobación del funcionamiento de los equipos de generación de frío (temperaturas, caudal, potencia, etc.) a plena carga y a carga parcial. (Para su realización, consúltese la guía técnica nº 2 del IDAE "Procedimientos para la determinación del rendimiento energético de plantas enfriadoras y equipos autónomos de tratamiento de aire" y la nº 4 "Torres de refrigeración").

Comprobación de la aportación energética de los sistemas de generación de energía de origen renovable. – Equipos de transferencia energética, como baterías, intercambiadores, etc. Serán de ayuda las fichas técnicas.

Comprobación del sistema de automatización y control del edificio.

Comprobación de caudales y temperaturas de impulsión y retorno de todos los circuitos de distribución de energía térmica y de sus pérdidas de energía. Esta comprobación está relacionada con la puesta en marcha de la instalación.

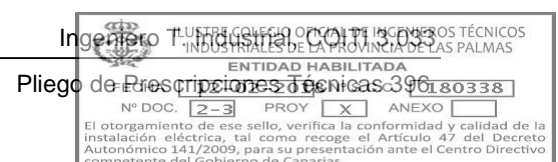
Comprobación de los consumos energéticos en diferentes situaciones de carga térmica, lo que impone el seguimiento de la instalación durante un año completo.

Comprobación del funcionamiento de los motores eléctricos, en particular, de su rendimiento.

## 9. CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO

Las actuaciones de mantenimiento sobre las instalaciones térmicas en los edificios son independientes de las inspecciones periódicas que preceptivamente se tengan que realizar.

Las operaciones de mantenimiento de las instalaciones sujetas al RITE se realizarán por empresas mantenedoras autorizadas.



Las instalaciones térmicas se utilizarán adecuadamente, de conformidad con las instrucciones de uso contenidas en el Manual de Uso y Mantenimiento, absteniéndose realizar un uso incompatible con el previsto.

Al hacerse cargo del mantenimiento, el titular de la instalación entregará al representante de la empresa mantenedora una copia del Manual de Uso y Mantenimiento de la instalación térmica, contenido en el Libro del Edificio.

La empresa mantenedora será responsable de que el mantenimiento de la instalación térmica sea realizado correctamente de acuerdo con las instrucciones del Manual de Uso y Mantenimiento y con las exigencias del RITE.

Las instrucciones de uso y mantenimiento, de acuerdo con las características específicas de la instalación, quedarán reflejadas mediante la elaboración de un "Manual de Uso y Mantenimiento" anteriormente mencionado, que contendrá las instrucciones de seguridad, manejo y operación, así como los programas de funcionamiento, mantenimiento preventivo y gestión energética de la instalación proyectada, de acuerdo con la IT 3.

Será obligación del mantenedor autorizado y del Ingeniero-Director de mantenimiento, cuando la participación de este último sea preceptiva, la actualización y adecuación permanente de la documentación contenida en el Manual de Uso y Mantenimiento a las características técnicas de la instalación.

Las instalaciones mantendrán sus características originales. Si son necesarias reformas, éstas deben ser efectuadas por empresas autorizadas para ello de acuerdo a lo prescrito por el Reglamento RITE.

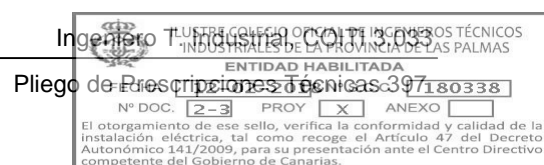
Las operaciones de mantenimiento relativas a las instalaciones de fontanería recogerán detalladamente las prescripciones contenidas para estas instalaciones en el Real Decreto 865/2003 sobre criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis, y particularmente todo lo referido en su Anexo 3.

Los equipos que necesiten operaciones periódicas de mantenimiento, tales como elementos de medida, control, protección y maniobra, así como válvulas, compuertas, unidades terminales, que deban quedar ocultos, se situarán en espacios que permitan la accesibilidad.

Las tuberías se emplazarán en lugares que permitan la accesibilidad a lo largo de su recorrido para facilitar la inspección de las mismas y de sus accesorios.

Si fuese necesario interrumpir el funcionamiento de un generador, por desarrollar operaciones de mantenimiento o reparación, por razones de seguridad o explotación, etc., también deberá interrumpirse el funcionamiento de todos los equipos accesorios y/o auxiliares directamente relacionados con el mismo.

En caso de contabilización del consumo mediante batería de contadores, los montantes, hasta cada derivación particular, se considerarán formando parte de la instalación general, a efectos de conservación y mantenimiento puesto que discurren por zonas comunes del edificio.



Los elementos y equipos de la instalación tales como el grupo de presión, los sistemas de tratamiento de agua o los contadores, se instalarán en locales cuyas dimensiones sean suficientes para que pueda llevarse a cabo su mantenimiento adecuadamente.

El mantenimiento de las instalaciones sujetas al RITE será realizado de acuerdo con lo establecido en la IT 3, atendiendo a los siguientes casos:

Instalaciones térmicas con potencia térmica nominal total instalada en generación de calor o frío igual o superior a 5kW e inferior o igual a 70kW. Se mantendrán por una empresa mantenedora, que debe realizar su mantenimiento de acuerdo con las instrucciones contenidas en el «Manual de Uso y Mantenimiento».

Instalaciones térmicas con potencia térmica nominal total instalada en generación de calor o frío mayor que 70kW. Se mantendrán por una empresa mantenedora con la que el titular de la instalación térmica debe suscribir un contrato de mantenimiento, realizando su mantenimiento de acuerdo con las instrucciones contenidas en el «Manual de Uso y Mantenimiento».

Instalaciones térmicas cuya potencia térmica nominal total instalada sea igual o mayor que 5.000kW en calor y/o 1.000kW en frío, así como las instalaciones de calefacción o refrigeración solar cuya potencia térmica sea mayor que 400kW. Se mantendrán por una empresa mantenedora con la que el titular debe suscribir un contrato de mantenimiento. El mantenimiento debe realizarse bajo la dirección de un técnico titulado competente con funciones de director de mantenimiento, ya pertenezca a la propiedad del edificio o a la plantilla de la empresa mantenedora.

En el caso de las instalaciones solares térmicas la clasificación en los apartados anteriores será la que corresponda a la potencia térmica nominal en generación de calor o frío del equipo de energía de apoyo. En el caso de que no exista este equipo de energía de apoyo la potencia, a estos efectos, se determinará multiplicando la superficie de apertura de campo de los captadores solares instalados por 0,7kW/m<sup>2</sup>.

El titular de la instalación podrá realizar con personal de su plantilla el mantenimiento de sus propias instalaciones térmicas siempre y cuando acredite cumplir con los requisitos exigidos en el artículo 41 para el ejercicio de la actividad de mantenimiento, y sea autorizado por el órgano competente de la Comunidad Autónoma.

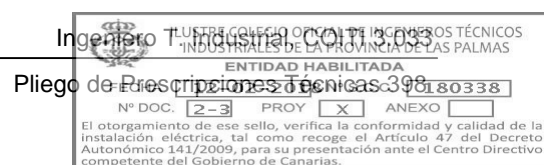
Sin perjuicio de aquellas operaciones de mantenimiento derivadas de otras normativas, para englobar todas las operaciones necesarias durante la vida de la instalación, para asegurar el funcionamiento, aumentar la fiabilidad y prolongar la duración de la misma, se definen dos escalones complementarios de actuación:

Plan de vigilancia.

Plan de mantenimiento preventivo.

Programa de gestión energética

Plan de vigilancia



Se define como el conjunto de operaciones que permiten asegurar que los valores operacionales de la instalación son los correctos. Es un plan de observación simple (Inspecciones Visuales) de los parámetros funcionales principales, para verificar el correcto funcionamiento de la instalación, con el siguiente alcance:

Elemento	Operación	Frecuencia (meses)	Descripción
<b>CAPTADORES</b>	Limpieza de cristales	A determinar	Con agua y productos adecuados
	Cristales	3	IV condensaciones en horas centrales del día
	Juntas	3	IV Agrietamientos y deformaciones
	Absorbedor	3	IV Corrosión, deformación, fugas, etc.
	Conexiones	3	IV Fugas
	Estructura	3	IV Degradación, indicios de corrosión
<b>CIRCUITO PRIMARIO</b>	Tubería, aislamiento y sistema de llenado	6	IV Ausencia de humedad y fugas
	Purgador manual	3	Vaciado del botellín
<b>CIRCUITO SECUNDARIO</b>	Termómetro	Diario	IV Temperatura
	Tubería y aislamiento	6	IV Ausencia de humedad y fugas
	Acumulador solar	3	Purgado de la acumulación de lodos de la parte inferior del depósito

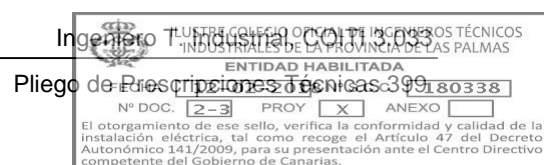
IV = Inspección Visual  
Plan de mantenimiento

Se definen como el conjunto de operaciones de inspección visual, verificación de actuaciones y otros, que aplicados a la instalación permitan mantener, dentro de límites aceptables, las condiciones de funcionamiento, prestaciones, protección y durabilidad de la instalación.

Implicará, como mínimo, una revisión anual de la instalación para instalaciones con superficie de captación inferior a 20 m<sup>2</sup> y una revisión cada seis meses para instalaciones con superficie de captación superior a 20 m<sup>2</sup>.

Se realizará por personal técnico competente con conocimientos demostrados de la tecnología solar térmica y de las instalaciones mecánicas en general.

Se anotarán las operaciones de mantenimiento en un “*Libro de mantenimiento*” en el que quedarán convenientemente reflejadas así como el mantenimiento correctivo que fuese necesario practicar.





El mantenimiento incluirá todas las operaciones y la sustitución de elementos fungibles ó desgastados por el uso, necesarias para asegurar que el sistema funcione correctamente durante su vida útil.

De forma detallada las operaciones de mantenimiento que deben realizarse en las instalaciones de energía solar térmica para producción de agua caliente, la periodicidad mínima establecida (en meses) y observaciones en relación con las prevenciones a observar, son las siguientes.

### Sistema de captación

Equipo	Frecuencia (meses)	Descripción
Captadores	6	IV diferencias sobre original.
		IV diferencias entre captadores.
Cristales	6	IV condensaciones y suciedad
Juntas	6	IV agrietamientos, deformaciones
Absorbedor	6	IV corrosión, deformaciones
Carcasa	6	IV deformación, oscilaciones, ventanas de respiración
Conexiones	6	IV aparición de fugas
Estructura	6	IV degradación, indicios de corrosión, y apriete de tornillos
Captadores*	12	Tapado parcial del campo de captadores
Captadores*	12	Destapado parcial del campo de captadores
Captadores*	12	Vaciado parcial del campo de captadores
Captadores*	12	Llenado parcial del campo de captadores

\* Operaciones a realizar en el caso de optar por las medidas b) o c) del apartado 2.1. (1)IV: inspección visual

### Sistema de Acumulación

Equipo	(meses)	Descripción
Depósito	12	Presencia de lodos en fondo
Ánodos sacrificio	12	Comprobación del desgaste
Ánodos de corriente impresa	12	Comprobación del buen funcionamiento
Aislamiento	12	Comprobar que no hay humedad

### Sistema de Intercambio

Equipo	(meses)	Descripción
Intercambiador de placas	12	CF eficiencia y prestaciones
	12	Limpieza
Intercambiador de serpentín	12	CF eficiencia y prestaciones
	12	Limpieza

(1)CF: control de funcionamiento

### Circuito Hidráulico

Equipo	Frecuencia (meses)	Descripción
--------	--------------------	-------------



Fluido refrigerante	12	Comprobar su densidad y pH
Estanqueidad	24	Efectuar prueba de presión
Aislamiento al exterior	6	IV degradación protección uniones y ausencia de humedad
Aislamiento al interior	12	IV uniones y ausencia de humedad
Purgador automático	12	CF y limpieza
Purgador manual	6	Vaciar el aire del botellín
Bomba	12	Estanqueidad
Vaso de expansión cerrado	6	Comprobación de la presión
Vaso de expansión abierto	6	Comprobación del nivel
Sistema de llenado	6	CF actuación
Válvula de corte	12	CF actuaciones (abrir y cerrar) para evitar agarrotamiento
Válvula de seguridad	12	CF actuación
(1)IV: inspección visual		
(2)CF: control de funcionamiento		

### Sistema eléctrico y de control

Equipo	Frecuencia (meses)	Descripción
Cuadro eléctrico	12	Comprobar que está siempre bien cerrado para que no entre polvo
Control diferencial	12	CF actuación
Termostato	12	CF actuación
Verificación del sistema de medida	12	CF actuación
(1) CF: control de funcionamiento		

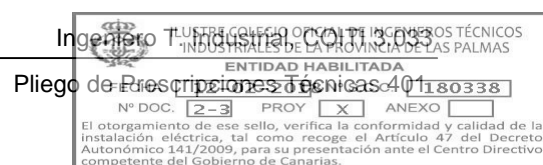
### Sistema de energía auxiliar

Equipo	(meses)	Descripción
Sistema auxiliar	12	CF actuación
Sondas de temperatura (1)CF: control de funcionamiento	12	CF actuación

Para las instalaciones menores de 20 m<sup>2</sup> se realizarán conjuntamente en la inspección anual las labores del plan de mantenimiento que tienen una frecuencia de 6 y 12 meses.

En general, se revisará el estado de conservación y limpieza, con el fin de detectar la presencia de sedimentos, incrustaciones, productos de la corrosión, lodos, y cualquier otra circunstancia que altere o pueda alterar el buen funcionamiento de la instalación.

Programa de gestión energética



La empresa de mantenimiento deberá también llevar un registro de las mediciones de algunos parámetros de los generadores de calor (Tabla 3.2) y los de frío (Tabla 3.3), con el fin de evaluar periódicamente la eficiencia energética de estos equipos.

Para las instalaciones solares térmicas de más de 20 m<sup>2</sup> de superficie de captación la empresa de mantenimiento realizará mediciones del consumo de agua caliente sanitaria y de la contribución solar. Una vez al año se comprobará el cumplimiento de la exigencia de la sección HE4 del CTE.

La empresa mantenedora deberá realizar un seguimiento de la evolución del consumo de energía y de agua para instalaciones de más de 70 kW térmicos, con el fin de detectar posibles desviaciones de los valores iniciales y tomar las medidas correctoras necesarias.

Las instrucciones de seguridad de las instalaciones térmicas de más de 70kW serán visibles y comprenderán los aspectos relativos a paradas de equipos, indicaciones de seguridad, advertencias, cierre de válvulas, etc.

Las instrucciones de manejo y maniobra, así como las instrucciones de funcionamiento, deberán estar situadas en salas de máquinas y otros locales técnicos.

Será obligatorio efectuar la contabilización del consumo de energía de todos los usuarios (véase la guía técnica nº 6 "Contabilización de consumos" del IDAE).

#### Limpieza y programa de desinfección

Durante la realización de los tratamientos de desinfección se han de extremar las precauciones para evitar que se produzcan situaciones de riesgo tanto entre el personal que realice los tratamientos como todos aquellos ocupantes de las instalaciones a tratar.

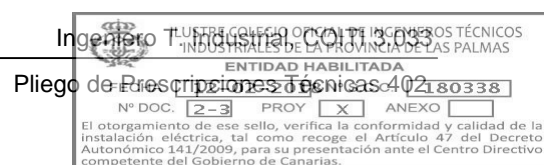
En general para los trabajadores se cumplirán las disposiciones de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y su normativa de desarrollo. El personal deberá haber realizado los cursos autorizados para la realización de operaciones de mantenimiento higiénico-sanitario para la prevención y control de la legionelosis, según Orden SCO 317/2003, de 7 de febrero.

Se distinguen tres tipos de actuaciones en la instalación:

1. Limpieza y programa de desinfección de mantenimiento.
2. Limpieza y desinfección de choque.
3. Limpieza y desinfección en caso de brote.

Al existir distintas configuraciones de instalaciones de ACS, desde el punto de vista de las actuaciones para evitar el crecimiento de Legionella, se distinguirán las siguientes:

#### **Instalaciones de ACS con lavabos y sin duchas ni otros elementos que produzcan aerosoles.**



Estas instalaciones generalmente al no producir aerosoles se puede considerar que están fuera del ámbito de aplicación del Real Decreto, pero por ser susceptibles de crear hábitat adecuados para el desarrollo de *Legionella*, es recomendable, al menos, realizar una analítica de *Legionella* anual y en caso de detectar presencia, realizar una limpieza y desinfección según protocolos. Dado que estos sistemas pueden ser reservorios de agua conectados a otras instalaciones es preciso cumplir los requisitos de temperaturas establecidos en el Real Decreto 865/2003.

### Instalaciones con generador de calor instantáneo y sin depósito acumulador con duchas u otros elementos que produzcan aerosoles:

Al menos una vez al año, los elementos desmontables, como grifos y duchas, se limpiarán a fondo con los medios adecuados que permitan la eliminación de incrustaciones y adherencias. Se sumergirán en una solución que contenga 20mg/l de cloro residual libre, durante 30 minutos, aclarando posteriormente con abundante agua fría; si por el tipo de material no es posible utilizar cloro, se deberá utilizar otro desinfectante apto para su uso en agua fría de consumo humano. Los elementos difíciles de desmontar o sumergir se cubrirán con un paño limpio impregnado en la misma solución durante el mismo tiempo y posteriormente se aclarará con agua fría.

Se realizará análisis de *Legionella* con periodicidad mínima anual, si el resultado es positivo se realizará una desinfección, térmica o química, de la red de ACS según protocolos detallados en las tablas 6 y 7.

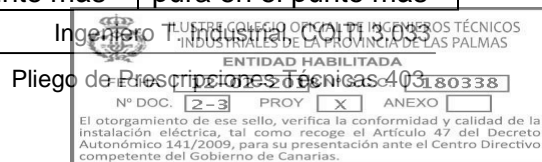
Aproximadamente quince días después se realizará analítica de *Legionella* para comprobar la efectividad de la desinfección.

Para los elementos terminales se deben cumplir los requisitos de temperaturas establecidos en el Real Decreto 865/2003 (> 50C).

### Instalaciones con acumulador y sin circuito de retorno (con duchas o elementos que producen aerosoles).

Para definir el protocolo de limpieza y desinfección en estas instalaciones se tendrá en cuenta tanto la capacidad como la accesibilidad y otras variables que se describen en la siguiente tabla:

	< 300 litros	300-750 litros	> 750 litros
<b>Accesibilidad</b>	Recomendable	Mínimo boca de mano	Obligatorio (> 400 mm) boca de hombre
<b>Temperatura operación</b>	Mantener T < 60°C en depósito. Alcanzar T > 50°C en puntos terminales aprox. 1 minuto	Mantener T < 60°C en depósito. Alcanzar T >= 50°C en puntos terminales aprox. 1 minuto	Mantener T < 60°C en depósito. Alcanzar T >= 50°C en puntos terminales aprox. 1 minuto
<b>Limpieza</b>	A través de purga	Anual	Anual
<b>Desinfección periódica</b>	Mínimo Anual	Mínimo Anual	Mínimo Anual
<b>Purga</b>	Mínimo semanal	Mínimo semanal Disponer desagüe de pura en el punto más	Mínimo semanal Disponer desagüe de pura en el punto más



		bajo	bajo
--	--	------	------

Al menos una vez al año, los elementos desmontables, como grifos y duchas, se limpiarán a fondo con los medios adecuados que permitan la eliminación de incrustaciones y adherencias. Se sumergirán en una solución que contenga 20 mg/l de cloro residual libre, durante 30 minutos, aclarando posteriormente con abundante agua fría; si por el tipo de material no es posible utilizar cloro, se deberá utilizar otro desinfectante apto para su uso en agua fría de consumo humano. Los elementos difíciles de desmontar o sumergir se cubrirán con un paño limpio impregnado en la misma solución durante el mismo tiempo y posteriormente se aclarará con agua fría.

Se realizará análisis de *Legionella* con periodicidad mínima anual, en instalaciones especialmente sensibles tales como hospitales, residencias de ancianos, balnearios, etc. la periodicidad mínima recomendada es trimestral, y en establecimientos lúdicos, turísticos y deportivos la periodicidad mínima recomendada es semestral.

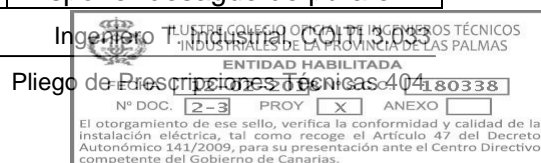
Si se detecta presencia de *Legionella* se realizará una desinfección, preferiblemente térmica, de toda la instalación incluyendo la red de ACS según protocolos Aproximadamente quince días después se realizará analítica de *Legionella* para comprobar la efectividad de la desinfección.

Se deben cumplir los requisitos de temperaturas establecidos en el Real Decreto 865/2003 (<sup>3</sup> 50°C en elementos terminales y > 60°C en depósitos acumuladores).

### Instalaciones con acumulador y circuito de retorno. (con duchas o elementos que producen aerosoles).

Para definir el protocolo de limpieza y desinfección en estas instalaciones es preciso tener en cuenta tanto la capacidad como la accesibilidad y otras variables que se describen en la siguiente tabla:

	<b>&lt;= 750 litros</b>	<b>&gt; 750 litros</b>
<b>Accesibilidad</b>	Mínimo boca de mano	Obligatorio (> 400 mm) boca de hombre
<b>Temperatura operación</b>	Mantener T < 60°C en deposito. Alcanzar T > 50°C en puntos terminales aprox. 1 minuto	Mantener T < 60°C en deposito. Alcanzar T > 50°C en puntos terminales aprox. 1 minuto
<b>Limpieza</b>	Anual	Anual
<b>Desinfección periódica</b>	Mínimo Anual	Mínimo Anual
<b>Purga</b>	Mínimo semanal Disponer desagüe de pura en	Mínimo semanal Disponer desagüe de pura en



	el punto más bajo	el punto más bajo
--	-------------------	-------------------

En todos los casos, se realizará desinfección anual, térmica o química, de la red completa de ACS, incluyendo acumulador, red de impulsión, red de retorno y elementos terminales.

Se realizará análisis de *Legionella* con periodicidad mínima anual, en instalaciones especialmente sensibles tales como hospitales, residencias de ancianos, balnearios, etc. la periodicidad mínima recomendada es trimestral y en establecimientos lúdicos, turísticos y deportivos la periodicidad mínima recomendada es semestral.

Si se detecta presencia de *Legionella* se realizará una desinfección, química o preferiblemente térmica, de toda la instalación de ACS (acumulador, redes y elementos terminales) según protocolos. Aproximadamente quince días después se realizará analítica de *Legionella* para comprobar la efectividad de la desinfección. Se deben cumplir los requisitos de temperaturas establecidos en el Real Decreto 865/2003 (> 50 °C en elementos terminales y > 60 °C en depósitos acumuladores).

#### Limpieza y desinfección en caso de brote de legionella

En el caso de producirse un brote se realizará un tratamiento en todo el sistema de distribución de Agua Caliente Sanitaria, tal y como se especifica en el anexo 3 del Real Decreto 865/2003.

Todas las actividades realizadas con motivo de la aparición de un brote de legionelosis en una instalación han de quedar reflejadas en el registro de mantenimiento de forma que estén siempre disponibles para las Autoridades Sanitarias.

Todos los elementos desmontables deberán tratarse según lo establecido en anteriores apartados, teniendo en cuenta que sólo puede utilizarse cloro, procediendo a la renovación de aquellos elementos de la red en los que se aprecie alguna anomalía, en especial los que se vean afectados por procesos de corrosión e incrustación.

#### Registros asociados a las instalaciones de ACS

Se dispondrá en estas instalaciones de un Registro de Mantenimiento donde se deberán indicar:

Para las instalaciones catalogadas de mayor probabilidad de proliferación y dispersión de *Legionella*:

Plano señalizado con la descripción de flujos de agua y de las temperaturas de consigna en los diferentes puntos del sistema.

Operaciones de mantenimiento realizadas incluyendo las inspecciones de las diferentes partes del sistema.

Análisis de agua realizados incluyendo registros de temperatura en los depósitos de acumulación.



Certificados de limpieza-desinfección.

Resultado de la evaluación del riesgo.

Para las instalaciones catalogadas de menor probabilidad de proliferación y dispersión de Legionella:

Esquema del funcionamiento hidráulico de la instalación.

Operaciones de revisión, limpieza, desinfección y mantenimiento realizadas incluyendo las inspecciones de las diferentes partes del sistema.

Análisis realizados y resultados obtenidos.

Certificados de limpieza y desinfección.

Resultado de la evaluación del riesgo

El contenido del registro y de los certificados de los tratamientos deberá ajustarse al Real Decreto 865/2003.

Prevención de riesgos laborales

Con el fin de prevenir los accidentes de trabajo y los riesgos para la salud de los operarios de las instalaciones y del personal de mantenimiento, limpieza y desinfección, especialmente los riesgos derivados de la inhalación de aerosoles con legionela y de la exposición a productos químicos y agentes físicos utilizados en el tratamiento de las instalaciones y del agua de las mismas, deben tomarse las siguientes precauciones.

Planificar y diseñar las tareas de revisión, mantenimiento, limpieza y desinfección de forma que los riesgos para los trabajadores sean mínimos, mediante procedimientos de trabajo escritos. Aquellas tareas en las cuales el riesgo pueda ser importante, como, por ejemplo, las que se realicen en espacios confinados, o las que impliquen la utilización de agentes químicos o la exposición a agentes físicos, no deben realizarse nunca en solitario. Aunque sean llevadas a cabo por un solo trabajador, siempre debe haber en las inmediaciones otra persona con los equipos de protección individual (EPI) y medios apropiados para que, en caso de producirse un accidente o una exposición excesiva, pueda socorrer al afectado sin que ella misma se exponga al riesgo.

Informar a los trabajadores sobre los riesgos a los que pueden verse expuestos y sobre los medios y medidas preventivas establecidas y adiestrarles en la ejecución segura de sus tareas y la observancia de las medidas de prevención.

Guardar los productos químicos en un almacén a ellos dedicado y deben existir normas escritas sobre su almacenamiento y manipulación, redactadas de acuerdo a las fichas de seguridad suministradas por los fabricantes.



Suministrar a los trabajadores equipos de protección individual acordes al riesgo al que puedan estar expuestos en la realización de sus tareas, que no supongan un riesgo o esfuerzo añadido o sean penosos de llevar.

Los trabajadores deben ser adiestrados en su uso, limpieza, descontaminación, mantenimiento y conservación adecuados. Es recomendable que existan procedimientos escritos para ello. De acuerdo a la tarea que se realice y a los riesgos derivados de la exposición a agentes químicos y biológicos, se recomienda la utilización de los equipos de protección individual que se señalan en la siguiente tabla.

TAREA	FACTOR DE RIESGO	EPI	
		Protección respiratoria	Ropa de protección
Revisión	Aerosol	Mascarilla autofiltrante contra partículas	No es necesaria
Limpeza y tratamiento químico en espacio bien ventilado	Aerosol y concentración baja de cloro u otros agentes químicos	Mascarilla con filtro contra partículas, gases y vapores	Traje completo resistente a agentes químicos, con protección de la cabeza, guantes, botas y gafas
Limpeza y tratamiento químico en espacio ventilado, sin movimiento de aire	Aerosol y concentración no muy alta de cloro u otros agentes químicos	Mascarilla completa con filtro contra partículas, gases y vapores	Traje completo resistente a agentes químicos, con protección de la cabeza, guantes, botas y gafas
Limpeza y tratamiento químico en espacio confinado	Aerosol y concentración alta de cloro u otros agentes químicos; posible falta de oxígeno	Equipo de protección respiratoria aislante autónomo, con adaptador facial tipo máscara completa	Traje completo resistente a agentes químicos, con protección de la cabeza, guantes, botas y gafas

### Interrupción del servicio

En las instalaciones de agua de consumo humano que no se pongan en servicio después de 4 semanas desde su terminación, o aquellas que permanezcan fuera de servicio más de 6 meses, se cerrará su conexión y se procederá a su vaciado.

Las acometidas que no sean utilizadas inmediatamente tras su terminación o que estén paradas temporalmente, deben cerrarse en la conducción de abastecimiento. Las acometidas que no se utilicen durante 1 año deben ser taponadas.

### Nueva puesta en servicio

Todas las instalaciones de Agua Caliente Sanitaria se limpiarán y desinfectarán cuando se ponga en marcha la instalación por primera vez, tras una parada superior a un mes, tras una reparación o modificación estructural, cuando una revisión así lo aconseje o cuando lo determine la Autoridad Sanitaria.

Las instalaciones de agua de consumo humano que hayan sido puestas fuera de servicio y vaciadas provisionalmente deben ser lavadas a fondo para la nueva puesta en servicio. Para ello se podrá seguir el procedimiento siguiente:

Para el llenado de la instalación se abrirán al principio solo un poco las llaves de cierre, empezando por la llave de cierre principal. A continuación, para evitar golpes de ariete y daños, se purgarán de aire, durante un tiempo, las conducciones por apertura lenta de cada una de las





llaves de toma, empezando por la más alejada o la situada más alta, hasta que no salga más aire. A continuación se abrirán totalmente las llaves de cierre y lavarán las conducciones.

Llenadas y lavadas las conducciones y con todas las llaves de toma cerradas, se comprobará la estanqueidad de la instalación por control visual de todas las conducciones accesibles, conexiones y dispositivos de consumo.

En instalaciones de descalcificación se iniciará una regeneración por arranque manual.

#### Certificado de mantenimiento

Anualmente el mantenedor autorizado titular del carné profesional y el Director de mantenimiento, cuando la participación de este último sea preceptiva, suscribirán el certificado de mantenimiento, que será enviado, si así se determina, al órgano competente de la Comunidad Autónoma, quedando una copia del mismo en posesión del titular de la instalación. La validez del certificado de mantenimiento expedido será como máximo de un año.

El certificado de mantenimiento, según modelo establecido por el órgano competente de la Comunidad Autónoma, tendrá como mínimo el contenido siguiente:

Identificación de la instalación.

Identificación de la empresa mantenedora, mantenedor autorizado responsable de la instalación y del director de mantenimiento, cuando la participación de este último sea preceptiva.

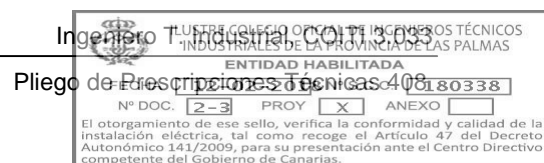
Resultados de las operaciones realizadas de acuerdo con la IT 3 del RITE.

Declaración expresa de que la instalación ha sido mantenida de acuerdo con el «Manual de Uso y Mantenimiento » y que cumple con los requisitos exigidos en la IT 3 del RITE.

Las comprobaciones y chequeos a realizar por los responsables del mantenimiento se efectuarán con la periodicidad acordada, atendiendo al tipo de instalación, su nivel de riesgo y el entorno ambiental, todo ello sin perjuicio de las otras actuaciones que proceda realizar para corrección de anomalías o por exigencia de la reglamentación. Los detalles de las averías o defectos detectados, identificación de los trabajos efectuados, lista de piezas o dispositivos reparados o sustituidos y el resultado de las verificaciones correspondientes deberán quedar registrados en soporte auditable por la Administración.

#### Mantenimiento instalación de ventilación

Operación	Trabajos	Periodicidad
Limpieza de rejillas	Aspirar la pelusa con un aspirador. Soplar lamas con aire a presión. Pasar un trapo por las lamas.	Cuando se vean sucias
Limpieza de rodetes y palas	Desconectada la alimentación eléctrica y bloqueando el rodete, pulverizar con desengrasante y limpiar con paño y agua a presión. Dejar secar	Anual o cuando vibre
Limpieza de conductos	Realizada por empresa de mantenimiento	Cada 5 años



Engrase de cojinetes	Desconectada la alimentación eléctrica y bloqueando el rodete, con engrasador llenar de grasa	Anual
Controlar arranque automático	Verificar el sistema de arranque por temporizador o sensor de CO2	Anual
Tensado de correas	Si lleva correas de transmisión, verificar tensado	Semestral

### Reparación. Reposición

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

Las averías de las instalaciones se repararán en su lugar de ubicación por el suministrador. Si la avería de algún componente no pudiera ser reparada en el domicilio del usuario, el componente deberá ser enviado al taller oficial designado por el fabricante por cuenta y a cargo del suministrador.

El suministrador realizará las reparaciones o reposiciones de piezas a la mayor brevedad posible una vez recibido el aviso de avería, pero no se responsabilizará de los perjuicios causados por la demora en dichas reparaciones siempre que sea inferior a 15 días naturales.

## 10. INSPECCIONES

Las inspecciones, iniciales y periódicas de eficiencia energética sobre las instalaciones térmicas son independientes de las actuaciones de mantenimiento que preceptivamente se tengan que realizar.

Serán realizadas, bien por personal facultativo de los servicios de Seguridad Industrial del órgano competente de la Comunidad Autónoma, o mediante Organismos o Entidades de Control Autorizadas (O.C.A.) en este campo reglamentario, siendo, en este último caso, de libre designación y elección por parte de La Propiedad o titular de la instalación.

Las inspecciones incluirán el análisis y evaluación del rendimiento y la revisión del registro oficial de las operaciones de mantenimiento.

Cuando la instalación térmica tenga más de 15 años de antigüedad y la potencia térmica nominal sea más de 20 kW de potencia térmica nominal, incluida la instalación de energía solar, y para equipos de producción de frío de más de 12 kW de potencia térmica nominal, se deberá realizar una inspección de toda la instalación térmica desde el punto de vista de la eficiencia energética.

Dos serán los tipos de inspecciones a realizar sobre las instalaciones térmicas, clasificándose en *Inspecciones Iniciales* e *Inspecciones Periódicas de Eficiencia Energética*.

Como resultado de la inspección, se emitirá el correspondiente *Certificado de Inspección*, el cual señalará si el proyecto o memoria técnica y la instalación ejecutada cumple los preceptos del RITE, la posible relación de defectos, la calificación de la instalación y plazo de subsanación.



## Inspecciones iniciales

Ejecutada la instalación térmica y presentada la documentación de la misma para la solicitud de su puesta en marcha, el órgano competente de la Comunidad Autónoma podrá disponer de una inspección inicial de estas instalaciones con la finalidad de comprobar el cumplimiento reglamentario del RITE.

Ésta se realizará sobre la base del cumplimiento de las condiciones de bienestar e higiene, eficiencia energética y de seguridades establecidas por el RITE y contempladas en el presente Pliego de Condiciones, asimismo acorde a la reglamentación industrial en vigor, y para las instalaciones que empleen gases combustibles, a través de su específica reglamentación.

## inspecciones periódicas de Eficiencia Energética

Se inspeccionarán con la finalidad de verificar su cumplimiento reglamentario, según tipología, potencia, contenidos, plazos, criterios de valoración y medidas a adoptar como resultado de las mismas, en función de las características de la instalación.

El órgano competente de la Comunidad Autónoma establecerá:

El calendario de inspecciones periódicas de eficiencia energética, coordinando su realización con otras inspecciones a las que vengán obligadas por razón de otros reglamentos.

Los requisitos de los agentes autorizados para llevar a cabo estas inspecciones, que podrán ser, entre otros, organismos o entidades de control autorizadas para este campo reglamentario, o técnicos independientes, cualificados y acreditados por el órgano competente de la Comunidad Autónoma, elegidos libremente por el titular de la instalación de entre los autorizados para realizar estas funciones.

## Alcance de las Inspecciones de Eficiencia Energética

### Generador de calor

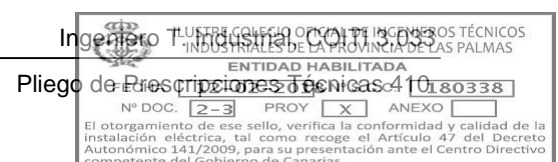
Se inspeccionarán aquellos generadores de Potencia instalada  $\geq 20$  kW, comprendiendo las siguientes tareas:

Análisis y evaluación del rendimiento (no tendrá un valor inferior a 2 unidades con respecto al rendimiento determinado en la puesta en servicio).

Inspección del registro oficial de las operaciones de mantenimiento establecidas en la IT3 del RIT, relacionadas con el generador de calor y la energía solar.

Incluirá la instalación de energía solar térmica, caso de existir y comprenderá la evaluación de la contribución mínima en la producción de agua caliente sanitaria y calefacción solar.

### Generador de Frío



Se inspeccionará los generadores de frío de potencia **térmica nominal > 12 kW** y comprenderá las siguientes actuaciones:

**Análisis y evaluación del rendimiento**

Inspección de registro oficial de operaciones de mantenimiento establecidas en la IT3 del RITE, relacionadas con el generador de frío para verificar su realización periódica y el cumplimiento y adecuación del “Manual de Uso y Mantenimiento” a la instalación existente.

Inspección de la instalación de energía solar, caso de existir ésta y comprenderá la evaluación de la contribución de energía solar al sistema de refrigeración solar.

**Instalación térmica completa**

Transcurridos quince (15) años desde la emisión del primer certificado de instalación, y con **potencia térmica nominal > 20kW en calor o 12kW en frío**, se realizará una inspección global, comprendiendo ésta las siguientes tareas:

Inspección del sistema relacionado con la eficiencia energética según la IT1 del RITE.

Inspección del registro oficial de las operaciones de mantenimiento establecidas en la IT3 del RITE para la instalación térmica completa y comprobación del cumplimiento y adecuación del “Manual de Uso y Mantenimiento” a la instalación existente.

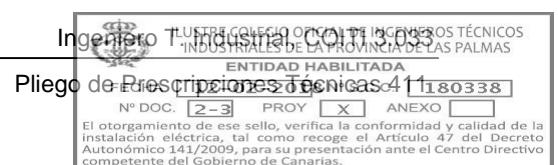
Elaboración de informe-dictamen de asesoramiento y de adopción de mejoras de la eficiencia energética con posibilidad de incorporar energía solar. Este informe será entregado a La Propiedad y contemplará propuestas de rentabilidad energética, económica y de sostenibilidad medioambiental.

**Periodicidad de las inspecciones**

**Generadores de calor**

Los generadores de calor de las instalaciones existentes deberán superar su primera inspección de acuerdo con el calendario que al respecto establezca el órgano competente de la Comunidad Autónoma en función de la potencia, tipo de comestible y antigüedad.

Potencia Térmica Nominal (kW)	Tipo de combustible	Periodo de Inspección
20 <= P <	Gases y combustibles renovables	Cada 5 años
	Otros combustibles	Cada 5 años



P > 70	Gases y combustibles renovables	Cada 4 años
	Otros combustibles	Cada 2 años

### Generadores de frío

Los generadores de frío de las instalaciones térmicas de potencia térmica nominal superior a 12 kW, se inspeccionarán periódicamente de acuerdo con el calendario que al respecto establezca el órgano competente de la Comunidad Autónoma, en función de su antigüedad y de que su potencia térmica nominal sea mayor de 70 kW o igual, o inferior a dicho valor.

### Instalación térmica completa

Esta inspección se hará coincidir con la primera inspección del generador de calor o frío, una vez que la instalación haya superado los quince (15) años de antigüedad. Posteriormente, este tipo de inspección completa se hará cada 15 años

Calificación de las instalaciones en función del resultado de la inspección de eficiencia energética y emisión del certificado de inspección

**Aceptable:** Si no se determina la existencia de algún defecto grave o muy grave, donde los posibles defectos leves se anotarán para constancia del titular, con la indicación de que debe establecer los medios para subsanarlos, acreditando su subsanación antes de tres (3) meses.

**Condicionada:** Si se detecta la existencia de, al menos, un defecto grave o de un defecto leve descubierto en otra inspección anterior y que no se haya corregido. En este caso:

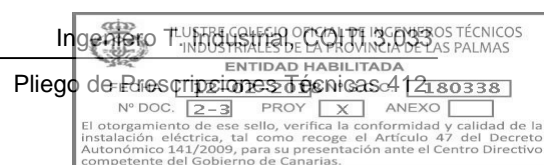
Las instalaciones nuevas que sean objeto de esta calificación no podrán entrar en servicio y ser suministradas de energía en tanto no se hayan corregido los defectos indicados y puedan obtener la calificación de aceptable.

A las instalaciones ya en servicio se les fijará un plazo para proceder a su corrección, acreditando su subsanación antes de quince (15) días. Transcurrido dicho plazo sin haberse subsanado los defectos, el organismo que haya efectuado ese control debe remitir el certificado de inspección al órgano competente de la Comunidad Autónoma, quién podrá disponer la suspensión del suministro de energía hasta la obtención de la calificación de aceptable.

**Negativa:** cuando se observe, al menos, un defecto muy grave. En este caso:

Las instalaciones nuevas objeto de esta calificación no podrán entrar en servicio, en tanto no se hayan corregido los defectos indicados y puedan obtener la calificación de aceptable.

A las instalaciones ya en servicio se les emitirá certificado de calificación negativa, que se remitirá inmediatamente al órgano competente de la Comunidad Autónoma, quién deberá disponer la suspensión del suministro de energía hasta la obtención de la calificación de aceptable.



Los certificados de inspección periódica se presentarán ante el órgano competente de la Administración de la Comunidad Autónoma haciendo mención expresa al grado de cumplimiento de las condiciones reglamentarias, la calificación del resultado de la inspección, la propuesta de las medidas correctoras necesarias y el plazo máximo de corrección de anomalías, según proceda.

Los certificados deberán ser firmados por los autores de la inspección estando visados por el Colegio Oficial correspondiente en el plazo máximo de UN (1) MES desde su realización. Cuando se trate de un técnico adscrito a un OCA, éste estampará su sello oficial.

Los certificados se mantendrán en poder del titular de las instalaciones, quien deberá enviar copia a la Administración competente en materia de energía durante el mes siguiente al cumplimiento de los plazos máximos establecidos en el párrafo anterior.

#### De los plazos de entrega y de validez de los certificados de inspección OCA

El OCA hará llegar, en el plazo de CINCO (5) días de la inspección, el original del certificado al titular de la instalación y copia a los profesionales presentes en la inspección. En cada acto de inspección, el OCA colocará, en el generador de frío o de calor, una etiqueta identificativa o placa adhesiva de material indeleble con la fecha de la intervención.

Si la inspección detecta una modificación en la instalación que no haya sido previamente legalizada o autorizada, según corresponda, deberá ser calificada como negativa por defecto grave. Para instalaciones nuevas, tal circunstancia implicará la no autorización de su puesta en servicio, y para instalaciones en servicio será considerado un incumplimiento grave, todo ello sin perjuicio de las infracciones en que incurran los sujetos responsables, conforme a las leyes vigentes.

Los profesionales habilitados adscritos a los OCA estarán obligados a cumplimentar y firmar los certificados de las inspecciones, ya sean periódicas, iniciales o extraordinarias, de las instalaciones donde intervengan, debiendo consignar y certificar expresamente los resultados de la revisión y custodiar las plantillas de control utilizadas y las notas de campo de tales reconocimientos.

Tipos de defectos detectados en las inspecciones de las instalaciones térmicas y de las obligaciones del titular y de la empresa instaladora

Los defectos en las instalaciones térmicas se clasificarán en: muy graves, graves o leves.

**Defecto muy grave:** es aquel que suponga un peligro inmediato para la seguridad de las personas, los bienes o el medio ambiente.

**Defecto grave:** es el que no supone un peligro inmediato para la seguridad de las personas o de los bienes o del medio ambiente, pero el defecto puede reducir de modo sustancial la capacidad de utilización de la instalación térmica o su eficiencia energética, así como la sucesiva reiteración o acumulación de defectos leves.



**Defecto leve:** es aquel que no perturba el funcionamiento de la instalación y por el que la desviación respecto de lo reglamentado no tiene valor significativo para el uso efectivo o el funcionamiento de la instalación.

Para la puesta en servicio de una instalación con Certificado de Inspección "negativo", será necesaria la emisión de un nuevo Certificado de Inspección sin dicha calificación, por parte del mismo OCA una vez corregidos los defectos que motivaron la calificación anterior. En tanto no se produzca la modificación en la calificación dada por dicho Organismo, la instalación deberá mantenerse fuera de servicio. Con independencia de las obligaciones que correspondan al titular, el OCA deberá remitir a la Administración competente en materia de energía el certificado donde se haga constar la corrección de las anomalías.

Si en una inspección los defectos técnicos detectados implicasen un riesgo grave, el OCA está obligado a requerir, al titular de la instalación y a la empresa instaladora, que dejen fuera de servicio la parte de la instalación o aparatos afectados, procediendo al precinto total o parcial de la instalación y comunicando tal circunstancia a la Administración competente en materia de energía. La inspección del OCA para poner de nuevo en funcionamiento la instalación se hará dentro de las 24 horas siguientes a la comunicación del titular de que el defecto ha sido subsanado.

Si a pesar del requerimiento realizado el titular no procede a dejar fuera de servicio la parte de la instalación o aparatos afectados, el OCA lo pondrá en conocimiento de la Administración competente en materia de energía, identificando a las personas a las que comunicó tal requerimiento, a fin de que adopte las medidas necesarias.

## 11. CONDICIONES DE INDOLE FACULTATIVO

De la responsabilidad de las partes en el cumplimiento reglamentario.

La responsabilidad del cumplimiento del RITE recae sobre:

Los agentes que participan en el diseño, dimensionado, montaje y puesta en marcha de las instalaciones.

Los agentes que participan en el mantenimiento e inspección de las instalaciones.

Las entidades e instituciones que intervienen en el visado, supervisión o informes de los proyectos o memorias técnicas.

Los titulares y usuarios de las instalaciones

Del titular de la instalación termica y sus obligaciones

Son obligaciones y responsabilidades del titular/usuario de la instalación térmica, las siguientes:

Es responsable del cumplimiento del RITE desde el momento en que se realiza su recepción provisional, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 12.1.c) de la Ley 21/1992, de 16



de julio, de Industria, en lo que se refiere a su uso y mantenimiento, y sin que este mantenimiento pueda ser sustituido por la garantía.

No está autorizado a realizar operaciones de modificación, reparación o mantenimiento. Estas actuaciones deberán ser ejecutadas siempre por una empresa instaladora autorizada.

Mantener, durante la vida útil de la instalación, y con carácter permanente, su buen estado de seguridad y funcionamiento, utilizándola de acuerdo con sus características funcionales.

Se pondrá en conocimiento del responsable de mantenimiento cualquier anomalía que se observe en el funcionamiento normal de las instalaciones térmicas.

Asimismo será responsable de que se realicen las siguientes acciones:

Encargar a una empresa mantenedora, la realización del mantenimiento de la instalación térmica.

Realizar las inspecciones obligatorias y conservar su correspondiente documentación.

Conservar la documentación de todas las actuaciones, ya sean de reparación o reforma realizadas en la instalación térmica, así como las relacionadas con el fin de la vida útil de la misma o sus equipos, consignándolas en el Libro del Edificio.

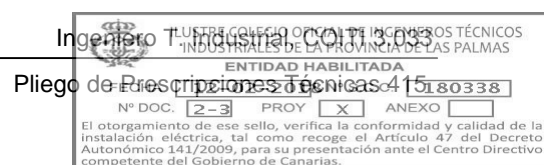
También podrá realizar, con personal de su plantilla el mantenimiento de sus propias instalaciones térmicas siempre y cuando acredite cumplir con los requisitos exigidos en el artículo 41 del RITE, para el ejercicio de la actividad de mantenimiento, y sea autorizado por el órgano competente de la Comunidad Autónoma.

De la dirección facultativa

El Ingeniero-Director es la máxima autoridad en la obra o instalación. Con independencia de las responsabilidades y obligaciones que le asisten legalmente, será el único con capacidad legal para adoptar o introducir las modificaciones de diseño, constructivas o cambio de materiales que considere justificadas y sean necesarias en virtud del desarrollo de la obra. En el caso de que la dirección de obra sea compartida por varios técnicos competentes, se estará a lo dispuesto en la normativa vigente.

De la empresa instaladora autorizada o contratista

Se define como "Empresa instaladora autorizada" a la persona física o jurídica que usando sus medios y organización y bajo la dirección técnica de un profesional, realiza las actividades industriales relacionadas con la ejecución, montaje, reforma, ampliación, revisión, reparación y desmantelamiento de las instalaciones térmicas que se le encomiende y esté autorizada para ello en el ámbito del RITE.





Para el ejercicio de esta actividad, deben, además de haber sido autorizadas para ello, encontrarse inscritos en el Registro de empresas instaladoras autorizadas, en el órgano competente de la Comunidad Autónoma donde radique su sede social.

Además de poseer la correspondiente autorización del órgano competente en materia de energía, contará con la debida solvencia reconocida por el Ingeniero-Director.

Tendrá obligación de extender un Certificado de Instalación y un redactar un Manual de Uso y Mantenimiento por cada instalación térmica que ejecute, ya sea nueva o reforma de una existente.

Las empresas instaladoras registradas están obligadas a tener una copia del certificado de registro a disposición del público y deben hacerlo constar en sus documentos técnicos y comerciales.

El certificado de registro de empresa instaladora tendrá validez por un período de cinco (5) años, siempre y cuando se mantengan las condiciones que permitieron su concesión, debiendo ser renovado, a solicitud del interesado, antes de la finalización de dicho plazo.

#### De la empresa mantenedora autorizada

Se define como "Empresa mantenedora autorizada" a la persona física o jurídica que usando sus medios y organización y bajo la dirección técnica de un profesional, realiza las actividades industriales relacionadas realiza con el mantenimiento y la reparación de las instalaciones térmicas en el ámbito del RITE.

Para el ejercicio de esta actividad, deben, además de haber sido autorizadas para ello, encontrarse inscritas en el Registro de empresas mantenedoras autorizadas, en el órgano competente de la Comunidad Autónoma donde radique su sede social.

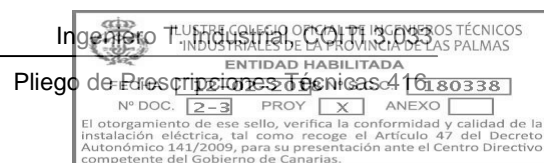
Las empresas mantenedoras registradas están obligadas a tener una copia del certificado de registro a disposición del público y deben hacerlo constar en sus documentos técnicos y comerciales.

El certificado de registro de empresa mantenedora tendrá validez por un período de cinco (5) años, siempre y cuando se mantengan las condiciones que permitieron su concesión, debiendo ser renovado, a solicitud del interesado, antes de la finalización de dicho plazo.

Formalizará un contrato de mantenimiento con el titular o Propietario de una instalación térmica, y tendrá las siguientes obligaciones, sin perjuicio de las que establezcan otras legislaciones:

Comunicar al órgano competente de la Comunidad Autónoma correspondiente, y en el plazo de un (1) mes, las altas y bajas de los trabajadores con carné profesional.

Mantener permanentemente las instalaciones en adecuado estado de seguridad y funcionamiento.



Interrumpir el servicio a la instalación, total o parcialmente, en los casos en que se observe el inminente peligro para las personas o las cosas, o exista un grave riesgo medioambiental inminente. Sin perjuicio de otras actuaciones que correspondan respecto a la jurisdicción civil o penal, en caso de accidente deberán comunicarlo al Centro Directivo competente en materia de energía, manteniendo interrumpido el funcionamiento de la instalación, hasta que se subsanen los defectos que han causado dicho accidente.

Atender con diligencia los requerimientos del titular para prevenir o corregir las averías que se produzcan en la instalación térmica.

Poner en conocimiento del titular, por escrito, las deficiencias observadas en la instalación, que afecten a la seguridad de las personas o de las cosas, a fin de que sean subsanadas.

Comunicar al titular de la instalación, con una antelación mínima de UN (1) MES, la fecha en que corresponde realizar la revisión periódica de eficiencia energética a efectuar por un Organismo OCA, cuando fuese preceptivo.

Dimensionar suficientemente tanto sus recursos técnicos y humanos, como su organización en función del tipo, localización y número de instalaciones bajo su responsabilidad.

De los organismos de control autorizado

Un OCA es aquella entidad que realiza el ámbito reglamentario, en materia de seguridad industrial, actividades de certificación, ensayo, inspección o auditoria, en base a lo definido en el artículo 41 del Reglamento de las Infraestructuras para la Calidad y la Seguridad Industrial aprobado por Real Decreto 2.200/1995, de 28 de diciembre, autorizada en el campo de las instalaciones térmicas e inscrita en el Registro Especial de esta Comunidad Autónoma.

## 12.- CONDICIONES DE INDOLE ADMINISTRATIVO

Antes del inicio de las obras

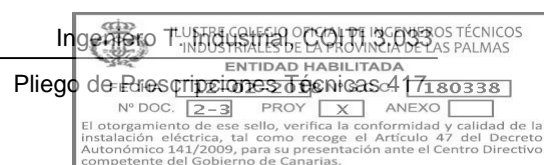
Antes de comenzar la ejecución de la instalación, la Propiedad o titular deberá designar a un técnico titulado competente como responsable de la Dirección Facultativa de la obra, quién, una vez finalizada la misma y realizadas las pruebas y verificaciones preceptivas, emitirá el correspondiente Certificado de Dirección y Finalización de obra.

De la puesta en servicio de la instalación

Para la puesta en servicio de instalaciones térmicas, tanto de nueva planta como de reforma de las existentes, será necesario el registro del certificado de la instalación en el órgano competente de la Comunidad Autónoma donde se ubique la instalación, para lo cual la empresa instaladora debe presentar al mismo la siguiente documentación:

Proyecto o memoria técnica de la instalación realmente ejecutada.

Certificado de la instalación.



Certificado de inspección inicial con calificación aceptable, cuando sea preceptivo.

Las instalaciones térmicas referidas en el artículo 15.1.c) del RITE no precisarán acreditación del cumplimiento reglamentario ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma.

Una vez comprobada la documentación aportada, el certificado de la instalación será registrado por el órgano competente de la Comunidad Autónoma, pudiendo a partir de este momento realizar la puesta en servicio de la instalación.

La puesta en servicio efectiva de las instalaciones estará supeditada, en su caso, a la acreditación del cumplimiento de otros reglamentos de seguridad que la afecten y a la obtención de las correspondientes autorizaciones.

Registrada la instalación en el órgano competente de la Comunidad Autónoma, el instalador autorizado o el director de la instalación, cuando la participación de éste último sea preceptiva, hará entrega al titular de la instalación de la documentación que se relaciona a continuación, que se debe incorporar en el **Libro del Edificio**:

El proyecto o memoria técnica de la instalación realmente ejecutada.

Manual de Uso y Mantenimiento de la instalación realmente ejecutada.

Relación de los materiales y los equipos realmente instalados, en la que se indiquen sus características técnicas y de funcionamiento, junto con la correspondiente documentación de origen y garantía.

Resultados de las pruebas de puesta en servicio realizadas de acuerdo con la IT 2, incluidas fichas técnicas de los equipos.

Certificado de la instalación, registrado en el órgano competente de la Comunidad Autónoma;

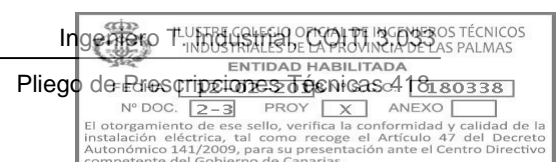
Certificado de la inspección inicial, cuando sea preceptivo.

El titular de la instalación solicitará el suministro regular de energía a la empresa suministradora de energía mediante la entrega de una copia del certificado de la instalación, registrado en el órgano competente de la Comunidad Autónoma.

Queda prohibido el suministro regular de energía a aquellas instalaciones sujetas al Reglamento RITE cuyo titular no facilite a la empresa suministradora copia del certificado de la instalación registrado en el órgano competente de la Comunidad Autónoma correspondiente.

Certificado de dirección y finalización de obra

Es el documento emitido por el Ingeniero-Director como Técnico Facultativo competente, en el que certifica que ha dirigido personal y eficazmente los trabajos de la instalación térmica



proyectada, asistiendo con la frecuencia que su deber de vigilancia del desarrollo de los trabajos ha estimado necesario, comprobando finalmente que la obra está completamente terminada y que se ha realizado de acuerdo con las especificaciones contenidas en el proyecto de ejecución presentado, con las modificaciones de escasa importancia que se indiquen, cumpliendo, así mismo, con la legislación vigente relativa a los Reglamentos de Seguridad que le sean de aplicación.

#### Certificado de la instalación

Es el documento emitido por la empresa instaladora autorizada y firmado por el profesional habilitado adscrito a la misma que ha ejecutado la correspondiente instalación térmica, en el que se certifica que la misma está terminada y ha sido realizada de conformidad con la reglamentación vigente y con el documento técnico de diseño correspondiente, habiendo sido verificada satisfactoriamente en los términos que establece dicha normativa específica, y utilizando materiales y equipos que son conformes a las normas y especificaciones técnicas declaradas de obligado cumplimiento.

Finalizada la instalación, realizadas las pruebas de puesta en servicio de la instalación que se especifica en la IT 2, con resultados satisfactorios, el instalador autorizado y el Ingeniero-Director de la instalación, cuando la participación de este último sea preceptiva, suscribirán el certificado de la instalación.

El certificado, según modelo establecido por el órgano competente de la Comunidad Autónoma, tendrá como mínimo el contenido siguiente:

identificación y datos referentes a sus principales características técnicas de la instalación realmente ejecutada.

identificación de la empresa instaladora, instalador autorizado con carné profesional y del director de la instalación, cuando la participación de este último sea preceptiva.

los resultados de las pruebas de puesta en servicio realizadas de acuerdo con la IT 2.

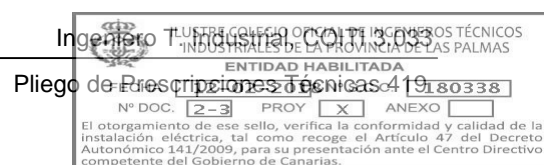
declaración expresa de que la instalación ha sido ejecutada de acuerdo con el proyecto o memoria técnica y de que cumple con los requisitos exigidos por el RITE.

#### Certificado de mantenimiento

Anualmente el mantenedor autorizado titular del carné profesional y el director de mantenimiento, cuando la participación de este último sea preceptiva, suscribirán el certificado de mantenimiento, que será enviado, si así se determina, al órgano competente de la Comunidad Autónoma, quedando una copia del mismo en posesión del titular de la instalación. La validez del certificado de mantenimiento expedido será como máximo de un año.

El certificado de mantenimiento, según modelo establecido por el órgano competente de la Comunidad Autónoma, tendrá como mínimo el contenido siguiente:

Identificación de la instalación.



Identificación de la empresa mantenedora, mantenedor autorizado responsable de la instalación y del director de mantenimiento, cuando la participación de este último sea preceptiva.

Resultados de las operaciones realizadas de acuerdo con la IT 3.

Declaración expresa de que la instalación ha sido mantenida de acuerdo con el "Manual de Uso y Mantenimiento" y que cumple con los requisitos exigidos en la IT 3.

#### Manual de Uso y Mantenimiento

La redacción del "Manual de Uso y Mantenimiento", que contendrá las instrucciones de manejo y seguridad, así como los programas de mantenimiento y gestión energética, será redactado al finalizar las obras, por parte de la Dirección Técnica, en caso de instalaciones de más de 70kW, y por la empresa instaladora en caso de instalaciones iguales o menores que 70kW, junto con la redacción de la memoria definitiva y de los planos "as-built".

Al finalizar las obras, dentro del Manual de Uso y Mantenimiento, se incluirá también un documento que contenga todos los folletos de los equipos instalados, con sus características técnicas. No serán aceptables, en general, los catálogos que comprendan toda la serie de productos del fabricante.

En el Manual de Uso y Mantenimiento se tendrán que incluir también las Fichas Técnicas de todos los equipos y aparatos que forman parte de la instalación.

#### Libro de Órdenes

En las instalaciones térmicas para las que preceptivamente sea necesaria una Dirección Facultativa, éstas tendrán que contar con la existencia de un Libro de Órdenes donde queden reflejadas todas las incidencias y actuaciones relevantes en la obra y sus hitos, junto con las instrucciones, modificaciones, órdenes u otras informaciones dirigidas al Contratista por la Dirección Facultativa.

Dicho libro de órdenes estará en la oficina de la obra y será diligenciado y fechado, antes del comienzo de las mismas, por el Colegio Oficial correspondiente y el mismo podrá ser requerido por la Administración en cualquier momento, durante y después de la ejecución de la instalación, y será considerado como documento esencial en aquellos casos de discrepancia entre la dirección técnica y las empresas instaladoras intervinientes.

El cumplimiento de las órdenes expresadas en dicho Libro es de carácter obligatorio para el Contratista así como aquellas que recoge el presente Pliego de Condiciones.

El contratista o empresa instaladora autorizada, estará obligado a transcribir en dicho Libro cuantas órdenes o instrucciones reciba por escrito de la Dirección Facultativa, y a firmar el oportuno acuse de recibo, sin perjuicio de la autorización de tales transcripciones por la Dirección en el Libro indicado.

#### Incompatibilidades



En una misma instalación u obra, no podrán coincidir en la misma persona física o jurídica, las figuras del Ingeniero-proyectista o Director de obra con la de instalador o empresa instaladora que esté ejecutando la misma.

#### Instalaciones ejecutadas por más de una empresa instaladora

En aquellas instalaciones donde intervengan, de manera coordinada, más de una empresa instaladora autorizada, deberá quedar nítidamente definida la actuación de cada una y en qué grado de subordinación. Cada una de las empresas intervinientes emitirá su propio Certificado de Instalación, para la parte de la instalación que ha ejecutado. El Ingeniero-Director recogerá expresamente tal circunstancia en el Certificado de Dirección y Finalización de obra correspondiente, indicando con precisión el reparto de tareas y responsabilidades.

#### Subcontratación

La subcontratación se podrá realizar pero siempre y de forma obligatoria entre empresas instaladoras autorizadas, exigiéndosele la autorización previa del Propietario.

Los subcontratistas responderán directamente ante la empresa instaladora principal, pero tendrán que someterse a las mismas exigencias de profesionalidad, calidad y seguridad en la obra que éste.

Al respecto se estará a lo estipulado, para la ejecución de los siguientes trabajos realizados en obras de construcción tales como excavación; movimiento de tierras; construcción; montaje y desmontaje de elementos prefabricados; acondicionamientos o instalaciones; transformación; rehabilitación; reparación; desmantelamiento; derribo; mantenimiento; conservación y trabajos de pintura y limpieza; saneamiento, por el REAL DECRETO 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción, el cual tiene por objeto establecer las normas necesarias para la aplicación y desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

#### Libro del edificio

De acuerdo con lo dispuesto en la Ley de Ordenación de la Edificación, el Ingeniero-Director de la obra de la instalación térmica de una edificación entregará al titular el Libro del Edificio, una vez finalizada ésta, y el promotor, a su vez, deberá entregarlo a los usuarios finales del edificio.

Por tanto, las instalaciones térmicas dispondrán obligatoriamente de un registro en el que se recojan las operaciones de mantenimiento y las reparaciones que se produzcan en la instalación, y que formarán parte del Libro del Edificio.

El titular de la instalación será responsable de su existencia y lo tendrá a disposición de las autoridades competentes que así lo exijan por inspección o cualquier otro requerimiento. Se deberá conservar durante un tiempo no inferior a cinco años, contados a partir de la fecha de ejecución de la correspondiente operación de mantenimiento.



La empresa mantenedora confeccionará el registro y será responsable de las anotaciones en el mismo.

El Libro del Edificio estará compuesto, al menos, por la siguiente documentación: el proyecto, con la incorporación, en su caso, de las modificaciones debidamente aprobadas, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones (Manual de Uso y Mantenimiento), de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

El instalador autorizado o el director de la instalación, cuando la participación de éste último sea preceptiva, hará entrega al titular de la instalación de la documentación que se relaciona a continuación, que se debe incorporar en el Libro del Edificio:

Proyecto o memoria técnica de la instalación realmente ejecutada

“Manual de Uso y Mantenimiento” de la instalación realmente ejecutada.

Relación de los materiales y los equipos realmente instalados, en la que se indiquen sus características técnicas y de funcionamiento, junto con la correspondiente documentación de origen y garantía.

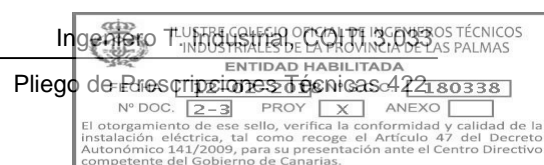
Resultados de las pruebas de puesta en servicio realizadas de acuerdo con la IT 2.

Certificado de la instalación, registrado en el órgano competente de la Comunidad Autónoma.

Certificado de la inspección inicial, cuando sea preceptivo.

*Las Palmas de Gran Canaria, abril de 2017*

Daniel Gómez Pinchetti  
Ingeniero Técnico Industrial  
Colegiado Nº 3.033



## IV. MEDICIONES Y PRESUPUESTO



# MEDICIONES

---

## MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 01 ACTUACIONES PREVIAS</b>							
D01.01	Desmontaje y retirada instalaciones Eléctricas h. de desmontaje y retirada de instalaciones eléctricas existentes. Horas certificadas por Direccion Facultativa.						
	Desmontaje y retirada	120				120,00	120,00
D01.02	Desmontaje y retirada instalaciones Climatizacion h. de desmontaje y retirada de instalaciones climaticación existentes. Horas certificadas por Direccion Facultativa.						
	Desmontaje y retirada	120				120,00	120,00
D01.03	Desmontaje y retirada instalaciones PCI h. de desmontaje y retirada de instalaciones PCI existentes. Horas certificadas por Direccion Facultativa.						
	Desmontaje y retirada	40				40,00	40,00
D01.04	Desmontaje y retirada instalaciones Telecomunicaciones h. de desmontaje y retirada de instalaciones de telecomunicaciones existentes. Horas certificadas por Direccion Facultativa.						
	Desmontaje y retirada	40				40,00	40,00
<b>CAPÍTULO 02 INSTALACIONES ELECTRICAS</b>							
D02.01	ud Caja general de protección 63 A Caja general de protección de 63A, de poliéster, de doble aislamiento, Himel o equivalente, de dimensiones 324x180x113 mm, esquema 7-8, incluso bornes de entrada y salida y fusibles NH-00 de 63A, instalada s/RBT-02.						
	CGP	1				1,00	1,00
D02.02	m Línea general de alimentación 4x10 mm <sup>2</sup> Línea general de alimentación (enlazando la caja general de protección con la centralización de contadores) formada por cable de cobre de 4x10 mm <sup>2</sup> , con aislamiento de 0,6/1 kV (s/UNE 21123 parte 4 ó 5), bajo tubo flexible corrugado, D 50 mm (s/normas UNE-EN 50085-1 y UNE 50086-1), incluso apertura y sellado de rozas y ayudas de albañilería. Instalada, s/RBT-02.						
	LGA	1	10,00			10,00	10,00
D02.03	ud Armario de medida ud. Conjunto de armario de medida exterior de B/T para un suministro con reparto, monofásico o trifásico hasta 15 KW., incluido armario de envolvente de poliéster reforzado con fibra de vidrio de medidas 750x1040x310 mm UNIÓN FENOSA AR-(2)M/T-EP-UF referencia CAHORS 0470851-1, tubo PVC de D=50, para uso en viviendas unifamiliares o chalets.(Contador a alquilar). ITC-BT 16 y el grado de protección IP 43 e IK 09.						
	CPM	1				1,00	1,00
D02.04	m Derivación individual 4(1x10) mm <sup>2</sup> Derivación individual 4(1x10) mm <sup>2</sup> (enlazando la centralización de contadores con el cuadro general de distribución), formada por conductores de cobre aislados UNE VV 750 V (s/UNE 21123 parte 4 ó 5) de 10 mm <sup>2</sup> , bajo tubo flexible corrugado (s/normas UNE-EN 50085-1 y UNE 50086-1) de D 40 mm, incluso apertura y sellado de rozas y ayudas de albañilería. Instalada, s/RBT-02.						
	DI	1	10,00			10,00	10,00

D02.05	<b>u Cuadro General BT</b>				
	Suministro e instalación de Cuadro General de Baja Tensión de 144 módulos, en armario s/UNE 20.451 y s/UNE-EN 60.439-1, grados de protección IP según UNE 20.324 e IK según UNE-EN 50.102, con puerta ciega, de dimensiones adecuadas para contener en su interior la aparadamente Hager o similar, reflejada en los esquemas unifilares, con un 20% de espacio libre. Incluso pequeño material, tornillería, embarrados, bornas y conexiones, transporte y mano de obra de instalación, conexionado y serigrafía indeleble.				
	CGBT	1		1,000	1,00
D02.06	<b>u Cuadro SAI</b>				
	Suministro e instalación de Cuadro SAI, en armario s/UNE 20.451 y s/UNE-EN 60.439-1, grados de protección IP según UNE 20.324 e IK según UNE-EN 50.102, con puerta ciega, de dimensiones adecuadas para contener en su interior la aparadamente Schneider Electric, o similar, reflejada en los esquemas unifilares, con un 20% de espacio libre. Incluso pequeño material, tornillería, embarrados, bornas y conexiones, transporte y mano de obra de instalación, conexionado del SAI y serigrafía indeleble.				
	Cuadro SAI AEA	1		1,00	1,00
D02.07	<b>m Circuito Eléct. P.C 3x1,5 mm<sup>2</sup> (750) + tubo libre halógenos</b>				
	m. Circuito eléctrico para el interior del edificio, conductores de cobre unipolares aislados pública concurrencia H07Z1-K 3x1,5 mm <sup>2</sup> ., en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluido tubo corrugado libre a halógenos de diámetro 20mm, incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.				
	Alumbrado	1	550,00	550,00	550,00
D02.08	<b>m Circuito Eléct. P. C. 3X2,5 mm<sup>2</sup>. (750v) + tubo libre halógenos</b>				
	m. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo LH de D=20 y conductores de cobre unipolares aislados pública concurrencia H07Z1-K 3x2,5 mm <sup>2</sup> ., en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.				
	Fuerza	1	1.050,00	1.050,00	1.050,00
D02.09	<b>m Circuito Eléct. P. C. 3X10 mm<sup>2</sup>. (750v) + tubo libre halógenos</b>				
	m. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo LH de D=32 y conductores de cobre unipolares aislados pública concurrencia H07Z1-K 3x10 mm <sup>2</sup> ., en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.				
	SAI	1	8,00	8,00	8,00
D02.10	<b>m Circuito Eléct. P:C: 4x2,5 mm<sup>2</sup>. (750v) + tubo libre halógenos</b>				
	m. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo LH de D=25 y conductores de cobre unipolares aislados pública concurrencia H07Z1-K 4x2,5 mm <sup>2</sup> ., en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.				
	Bomba de calor	35		35,00	35,00
D02.11	<b>m Circuito Eléct. P:C: 3x6 mm<sup>2</sup>. (750v) + tubo libre halógenos</b>				
	Línea de distribución eléctrica, formada por conductores de cobre (fase + neutro + tierra) UNE VV 750 V de 6 mm <sup>2</sup> de sección y tubo flexible corrugado (s/norma UNE-EN 50086-2-3) D 32 mm, incluso p.p. de cajas de registro, apertura y sellado de rozas y ayudas de albañilería. Instalada, s/RBT-02.				
	Circuito	2		2,00	2,00
D02.12	<b>ud Luminaria LED Philips 39 W</b>				
	Instalación de luminaria LED Philips BBS415 W15L120 1xLED4/840 LIN-PC o similar. Totalmente instalada y probada.				
	Luminarias	24		24,00	24,00

Cabildo de Gran Canaria

C/ Buenos Aires 52

D02.13	<b>ud Luminaria LED Philips 24 W</b> Instalación de luminaria LED Philips DN125B LED 20S/840 PSR WH o similar. Totalmente instalada y probada.	Luminarias	25	25,00	25,00
D02.14	<b>ud Luminaria Led Decorativa</b> Instalación de aplique Philips Fit Led cromo 2x2.5w 230w o similar. Totalmente instalada y probada.	Aseos	4	4,00	4,00
D02.15	<b>ud Luminaria Led Vertical</b> Instalación de luminaria LED Philips BN132C LED12S/840 PSU L1200 o similar. Totalmente instalada y probada.	Escalera	3	3,00	3,00
D02.16	<b>ud Lumin. emergencia,FL.8W 1h 150 lm ARGOS Simple N3 de DAISALUX</b> Luminaria de emergencia, no permanente, ARGOS Simple N3 de DAISALUX o equivalente, con lámpara fluorescente incorporada de 8W, autonomía 1 h, 150 lm de flujo luminoso, alimentación 230 V, incluso p.p. de línea con cable de cobre de 1,5 mm <sup>2</sup> de sección nominal, empotrado y aislado con tubo de PVC flexible reforzado (categoría 3321) D 20 mm, caja de derivación empotrada, pequeño material y ayudas de albañilería. Totalmente equipada, incluso instalación y conexionado, según REBT-02.	Lum emergencia	24	24,00	24,00
D02.17	<b>ud Luminaria LED Philips para exterior</b> Aplique redondo c/protector para exterior Philips WL120V LED16S/830 PSR MDU WH, CoreLine Wall-mounted o similar, incluso instalación y conexionado, según REBT-02. IP65, IK10	Cubierta	1	1,00	1,00
D02.18	<b>ud Interruptor sencillo Eunea Unica Basic</b> Ud. Interruptor sencillo en alumbrado interior, con caja y mecanismo completo, Eunea Unica Basic o similar. Instalado s/RBT-02 y NTE IEB 48.	Sencillo	8	8,00	8,00
D02.19	<b>ud Interruptor conmutado Eunea Unica Basic</b> Ud. Interruptor conmutado en alumbrado interior con cajas y mecanismos completo Unica Basic o similar. Instalado s/RBT-02 y NTE IEB-49.	Conmutados	2	2,00	2,00
D02.20	<b>ud Interruptor doble conmutado Eunea Unica Basic</b> ud. Interruptor conmutado en alumbrado interior con cajas y mecanismos completo Unica Basic o similar. Instalado s/RBT-02 y NTE IEB-49.	Dobler conmutado	20	20,00	20,00
D02.21	<b>ud Interruptor doble no conmutado Eunea Unica Basic</b> Ud. Interruptor doble no conmutado en alumbrado interior, con cajas y mecanismo completo Eunea Unica Basic y placa, o equivalente. Instalado s/RBT-02 y NTE IEB 48.	Doble	1	1,00	1,00
D02.22	<b>ud Puesto de trabajo superficie 4 Red + 2 RJ45</b> ud. Suministro y colocación de caja de superficie para pared de 3 módulos dobles con marcado CE según normativa UNE 20 451:1997 de medidas 115x186x63 fabricado en material autoextinguible y libre de halógenos, modelo CA3S (incluye cubeta, marco, bastidor y separador energía-datos), de color a elegir por la dirección facultativa y formada por 4 tomas de corriente tipo schuko 2P+TT 16A con led y obturador de seguridad y placa de 1 a 4 conectores RJ11 - RJ45.. Totalmente instalado, probado y certificado.	Puesto de trabajo	2	2,00	2,00

Daniel Gómez Pinchetti

Ingeniero T. Industrial, COITI 3.033

Cod: PROY/16/71

Anexo II SMICI 11

Cabildo de Gran Canaria

C/ Buenos Aires 52

D02.23	<b>ud Puesto de trabajo Canal 4 Red + 2 RJ45</b> ud. Suministro y colocación de mecanismo en canal (incluye cubeta, marco, bastidor y separador energía-datos), de color a elegir por la dirección facultativa y formada por 4 tomas de corriente tipo schuko 2P+TT 16A con led y obturador de seguridad y placa de 1 a 4 conectores RJ11 - RJ45. Totalmente instalado, probado y certificado.	PT	23	23,00	23,00
D02.24	<b>u Conector RJ-45 cat.6E. UTP ancho</b> Conector RJ45 UTP Cat 6E 3M o similar. Montada y conexionada. Totalmente instalado, probado y certificado.	RJ45	100	100,00	100,00
D02.25	<b>ud Tomas de corriente</b> Toma de corriente empotrada schuko de 16 A toma de tierra lateral y dispositivo de seguridad, instalada, empotrada, incluso caja, mecanismo Gewiss serie System y placa Gewiss System-Virna o equivalente,, s/RBT-02 y NTE IEB-50.-50.	Tomas de corriente	37	37,00	37,00
D02.26	<b>m Canal de PVC-M1 RoHS, de 50x150 mm, serie 93, Unex, s/param. ver</b> Canal de PVC-M1 RoHS, de 50x150 mm, preparada para alojar mecanismos, serie 93, Unex o equivalente, de color blanco ral 9010, con 2 compartimentos y tapas de 65 y 65 mm, sin separadores, con p.p. de accesorios y montada directamente sobre paramentos verticales, s/RBT.	Canal	100	100,00	100,00
D02.27	<b>m Canal PVC-M1 RoHS, 60x90 mm, serie 73, Unex, s/paramentos vert.</b> Canal de PVC-M1 RoHS, de 60x90 mm para distribución de líneas eléctricas de B.T. y de telecomunicaciones, serie 73, Unex o equivalente, de color blanco ral 9001, sin separadores, con p.p. de accesorios y montada directamente sobre paramentos verticales, s/RBT e ICT.	Canal	1	15,00	15,00
D02.28	<b>ud Detector de Presencia</b> ud. Detector de movimiento de empotrar similar a un mecanismo eléctrico con u ángulo de detección de 180°. Color blanco, totalmente montado, instalado y probado.	Detector	3	3,00	3,00
D02.29	<b>m Conducción de puesta a tierra enterrada 35 mm²</b> Conducción de puesta a tierra enterrada a una profundidad no menor de 0,5 m, instalada con conductor de cobre desnudo de 35 mm² de sección nominal, electrodos, incluso excavación, relleno y p.p. de soldadura aluminotérmica. Instalada s/RBT-02.	Puesta a tierra	20	20,00	20,00
D02.30	<b>ud Arqueta de puesta o conexión a tierra 30x30 cm</b> Arqueta de puesta o conexión a tierra, metálica, de 30x30 cm, con tapa, incluso pica de acero cobrado de 1,5 m, seccionador, hincado, p.p. de soldadura aluminotérmica y adición de carbón y sal. Totalmente instalada y comprobada incluso ayudas de albañilería, s/RB-02.	Puesta a tierra	2	2,00	2,00
D02.31	<b>h Ayudas de albañilería electricidad</b> h. De mano de obra desmontaje de instalación eléctrica para oficinas, que queda fuera de uso debido a la remodelación, cuadros eléctricos, luminarias, canalizaciones y conductores, mecanismos, canaletas superficie, etc. correspondiente a alumbrado y fuerza del local correspondiente. Incluye ayudas de albañilería en los trabajos de instalación de los nuevos equipos y pequeño material para las ayudas. Horas certificadas por la Dirección Facultativa	Ayudas	1	90,00	90,00

**CAPÍTULO 03 INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN**

D03.01	<p><b>u Central Enfriadora agua bomba calor 17/19.7 kW</b></p> <p>ud. Central enfriadora de agua bomba de calor, de condensación por aire, con batería tratada para ambientes marinos, marca CLINT modelo CWW/K/SP/61 o similar, provista de módulo hidrónico y de las siguientes características técnicas:                  Necesidades frigoríficas s/ calculo 16,30 kw                  Rendimiento frigorífico suministrado (agua 7°C/12°C) 17kw                  Rendimiento calorífico (agua 40°C/45° C) 19,7 kw                  Compresor nº y tipo 1/ hermético scroll                  Coeficientes de eficiencia térmica (frio) 3.50                  COP (calor) 3.86                  Potencia eléctrica total absorbida 5.6 kw                  Tensión de funcionamiento 400v                  Dimensiones 550 x 550 x 1.200mm                  Peso 98 kg                  MODULO HIDRÓNICO, integrado en la unidad compuesto por:                  - Tanque de inercia                  - Vaso de expansión cerrado                  - Bomba circuladora del agua de tipo centrífugo                  - Filtro de agua                  - Válvula de seguridad                  - Manómetro                  - Purgador de aire                  - Intercambiador                  - Interruptor de flujo                  - Conexiones de vaciado                  - Sensores de entrada y salida de agua.                  Incluso: Un sistema de llenado automático compuesto por válvula presostática, llave de cuadrado, válvula antiretorno, filtro y manómetro con parte proporcional de tubería de PPR DE 15MM                  - Bancadas de tipo metálico.                  - Medios auxiliares (camión –pluma para montaje de la central en su bancada o ubicación definitiva)                  - Dos juntas de expansión de 1- ½”                  - 1 Filtro de cartucho de 1 ½”                  - 1 Interruptor de flujo                  - 2 Manómetros de glicerina, liras y portamanómetros con llave de purga                  - Dos termómetros de esfera 0º / 60º cm.                  - Elementos de transición de PPR a bridas o roscar                  - Dos purgadores con sistema antiretorno y dos llaves de bola de ½”                  - Bridas, juntas y tornillos                  - Portabridas en PPR así como elementos de transición de PPr a metal                  Todo completamente montado, conexionado y funcionando.</p>	1	1,00	1,00
D03.02	<p><b>u Caja Ventilación SODECA SV 350 H o similar</b></p> <p>U Unidad de extracción de aire primario tratado mediante una unidad SODECA modelo SV400H o similar de las siguientes características técnicas:                  Caudal de aire 2.850 m3/h                  Presion estatica disponible 249 Pa                  Tensión de funcionamiento 230/400 v (l)                  Potencia electrica total absorbida 0.14 Kw                  Incluso:                  - Bancada metálica                  - Un conjunto de apoyos antivibratorios                  - Presostato diferencial para alarmas de filtros sucios</p>	1	1,00	1,00

D03.03	<p><b>u Caja Ventilación SODECA SV/Filter 350 H o similar</b></p> <p>Unidad de aportación de aire primario tratado mediante una unidad SODECA provista de filtros según la RITE modelo SV FILTER – 350 H o similar de las siguientes características técnicas:                  Caudal de aire 1270 m3/h                  Tensión de funcionamiento 230 v (l)                  Filtros F6+F8                  Potencia eléctrica total absorbida 0,14 Kw                  Dimensiones 1056x610x410 mm                  Incluso:                  - Presostato de filtros sucios                  - Bancada metálica y apoyo antivibratorio                  - Lona antivibratoria de conexión de unidades a conductos                  - Montaje, puesta en marcha, prueba y regulación</p>	2	2,00	2,00
D03.04	<p><b>m² Conducto Ventilación fibra vidrio</b></p> <p>Redes de conductos que circulen por el interior de los módulos tanto de aportación de aire como de extracción construidos en plancha semirígida de fibra de vidrio, exteriormente terminada mediante papel Krat reforzado de aluminio, interiormente mediante tejido acústico en color negro con normativa de fuego BBSd10. Una vez construido las uniones longitudinales y sus accesorios (curvas, tes, derivación, tramos rectos) se unirán mediante cortes con unión machihembrada, solapadas, grapeadas y exteriormente terminadas estas uniones con cinta adhesiva de aluminio. Las sujeciones se realiza con omegas galvanizadas, varillas roscadas M-4 y tacos metálicos de expansión.</p>	1	60,00	60,00
		1	26,00	26,00
				86,00
D03.05	<p><b>u Rejilla 200x100 mm</b></p> <p>u. Rejilla de extracción e impulsión construidas en aluminio con alabes fijos a 45°; lacadas en blanco y provistas de regulador de caudal y marco metálico de montaje con unas medidas de 200 x 100 mm. Completamente instalada.</p>	4	4,00	4,00
D03.06	<p><b>u Rejilla 250x100 mm</b></p> <p>u. Rejilla de extracción construidas en aluminio con alabes fijos a 45°; lacadas en blanco y provistas de regulador de caudal y marco metálico de montaje con unas medidas de 250 x 100 mm. Completamente instalada.</p>	7	7,00	7,00
		3	3,00	3,00
				10,00
D03.07	<p><b>u Rejilla 300x100 mm</b></p> <p>u. Rejilla de extracción construidas en aluminio con alabes fijos a 45°; lacadas en blanco y provistas de regulador de caudal y marco metálico de montaje con unas medidas de 300 x 100 mm. Completamente instalada.</p>	4	4,00	4,00
D03.08	<p><b>u Rejilla 300x150 mm</b></p> <p>u. Rejilla de extracción construidas en aluminio con alabes fijos a 45°; lacadas en blanco y provistas de regulador de caudal y marco metálico de montaje con unas medidas de 300 x 150 mm. Completamente instalada.</p>	4	4,00	4,00
		3	3,00	3,00
				7,00
D03.09	<p><b>u Rejilla 350x100 mm</b></p>	2	2,00	2,00

D03.10	<p><b>u Ventilador SODECA MF -100</b></p> <p>U Unidad de aportación de aire primario tratado mediante una unidad SODECA modelo MF-100 o similar de las siguientes características técnicas:                      Caudal de aire 98 m3/h                      Tensión de funcionamiento 230/400 v (l)                      Potencia eléctrica total absorbida 15 W</p>	<p>Extracción Aseos 3 3,00</p>	3,00
D03.11	<p><b>u Climatizador Fan Coil conducto frío/calor 1,73/2,04kW</b></p> <p>Ud. Equipo Fan Coil tipo conducto frío/calor de 1,73kW/2,04 kW de capacidad frigorífica/calorífica marca general o similar, completamente instalado y funcionando. Incluso bomba para drenaje de agua de condensación hacia desagüe.</p>	<p>Despacho 2 1 1,00</p>	1,00
D03.12	<p><b>u Climatizador Fan Coil conducto frío/calor 3,16/3.77kW</b></p> <p>Ud. Equipo Fan Coil tipo conducto frío/calor de 3,16kW/3.77 kW de capacidad frigorífica/calorífica marca general o similar, completamente instalado y funcionando. Incluso bomba para drenaje de agua de condensación hacia desagüe.</p>	<p>Despacho 1 1 1,00</p>	1,00
D03.13	<p><b>u Climatizador Fan Coil conducto frío/calor 4,26/5,02kW</b></p> <p>Ud. Equipo Fan Coil tipo conducto frío/calor de 4,26kW/5,02 kW de capacidad frigorífica/calorífica marca general o similar, completamente instalado y funcionando. Incluso bomba para drenaje de agua de condensación hacia desagüe.</p>	<p>Recepción y despacho 1 1,00                      Sala reuniones 1 1,00                      Despacho 3 1 1,00</p>	3,00
D03.14	<p><b>u Climatizador Fan Coil cassette frío/calor 4,72/5,55 kW</b></p> <p>Ud. Equipo Fan Coil tipo cassettee frío/calor de 4,72kW/5,55 kW de capacidad frigorífica/calorífica marca general o similar, completamente instalado y funcionando. Incluso bomba para drenaje de agua de condensación hacia desagüe.</p>	<p>Aula formacion 1 1,00</p>	1,00
D03.15	<p><b>m Tubo PPR 25 mm</b></p> <p>Redes de tuberías pendientes de instalación que arrancarán de la línea general instalada hasta cada unidad terminal realizada en tubo termoplástico de PPR y calorifugada con coquilla alastomérica con espesor de pared 25mm según rite, incluso suportaciones median carril troquelado, abrasaderas isofónicas, varillas M-6 y tacos de expansión. Incluso: accesorios (tes, codos, derivaciones, etc.)</p>	<p>Climatización 2 100,00 200,00</p>	200,00
D03.16	<p><b>m Desagüe aparato aire acond PVC-U Terrain 25mm</b></p> <p>Desagüe de aparato de aire acondicionado realizado con tubería de PVC-U, UNE-EN 1452, Terrain o equivalente, de D 25 mm 10 atm., empotrada o vista, incluso p.p. de piezas especiales,. Instalado hasta bote sifónico, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.</p>	<p>Desagüe 100 100,00</p>	100,00
D03.17	<p><b>h Ayudas albañilería en instalaciones climatización</b></p> <p>h. De mano de obra en ayudas de albañilería en instalaciones de climatización i/ pequeño material para las ayudas. Horas certificadas por la Dirección Facultativa.</p>	<p>Ayudas 90 90,00</p>	90,00



**CAPÍTULO 04 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

D04.01	<b>ud</b> Placa de señalización de evacuación y medios móviles de extinc.				
	Placa de señalización de evacuación y medios móviles de extinción en aluminio luminiscente TAM 297x210 mm, colocada. Según C.T.E. DB SI.				
	Extinción	5		5,00	
	Evacuación	12		12,00	
					17,00
D04.02	<b>ud</b> Extintor portátil 6 kg, polvo químico poliv., A B C, 21A-113B				
	Extintor portátil de polvo químico polivalente contra fuegos A B C, de 6 kg de agente extintor, eficacia 21A-113B, con soporte, válvula de disparo, manguera con difusor y manómetro, incluidas fijaciones a la pared, colocado. Según C.T.E. DB SI.				
	PB	2		2,00	
	PA	1		1,00	
					3,00
D04.03	<b>ud</b> Extintor portátil 5kg, de CO2, BC, 89B				
	Extintor portátil de CO2, contra fuegos BC (incluso en presencia de tensión eléctrica), de 5 kg de agente extintor, eficacia 89B, con soporte, válvula y manguera con difusor, incluidas fijaciones, colocado. Según C.T.E. DB SI.				
	PB	1		1,00	
	PA	1		1,00	
					2,00

**CAPÍTULO 05 INSTALACIONES TELECOMUNICACIONES**

D05.01	<b>m</b> Cable UTP Cat 6E en tubo LH				
	Cable de Datos UTP Cat. 6E, instalado en tubo libre de halógenos, con p.p. de piezas especiales y cajas de registro, incluso accesorios de fijación y unión.; construida según ICT-2. Totalmente instalado y certificado.				
	Cableado UTP	1	850,00	850,00	
					850,00
D05.02	<b>u</b> SAI 10.000 VA				
	ud. Suministro e instalación SAI 10.000 VA/ 6Kva online monofásico de doble conversión serie C-Pro Protec-SAI con pantalla LCD o similar con batería de 1 hora de duración. Conectados en paralelo, totalmente instalado y probado.				
	Características:				
	• SAI On-Line Doble Conversión.				
	• Tecnología con procesador de señal digital.				
	• Onda senoidal pura.				
	• Nivel de ruido bajo.				
	• Tensión de salida sin variaciones: +/-1%.				
	• Mejora en el rendimiento de las baterías.				
	• Arranque en reposo desde las baterías.				
	• Eficaz funcionamiento en modo Eco para mejorar los costes de energía.				
	• Defensa contra fallas y subidas de tensión.				
	• Pantalla de cristal líquido.				
	• Sistema de notificación inteligente mediante interface con programa de monitorización.				
	• Montaje modular para alargar el tiempo de autonomía de SAI.				
	• Disposición en paralelo de hasta 4 equipos SAI.				
	• Ranura para tarjeta de comunicación SNMP (opcional).				
	• Automatización de bypass que asegura el suministro eléctrico en el caso de fallo del equipo.				
	SAI	2		2,00	
					2,00
D05.03	<b>u</b> Patch panel para Rack				
	ud. Suministro e instalación de Patch Panel de 24 puesto para RACK de instalación de voz y datos. Totalmente instalada, conectada y probada y numerado según indicaciones de D.F.				
	Patch Panel	2		2,00	
					2,00

D05.04	<b>u Rack</b>			
	Rack. Formado por armario de lamina de chapa de acero en frío, Espesor de 1.2 mm, montaje carril de 2.0 mm (1.5mm de profundidad en armarios 600 mm), 1.2 mm en los estantes fijos. Con puerta de vidrio ahumado, espesor 5 mm. Color negro (RAL 9004) Panel superior con rejilla para la instalación de ventilador. Dimensiones mínimas 600x600x900 mm (ancho x fondo x alto) Incluso ventilador, regleta, tarjeta de comunicaciones, software de control y pequeño material (bandeja, tornillería...).			
	Totalmente instalado y probado.			
	Rack	1	1,00	1,00
D05.05	<b>ud PAU, 2 líneas (1 salida por línea)</b>			
	Punto de acceso al usuario (PAU), para telefonía, Fagor o equivalente, con separación entre red interior y red exterior de distribución, mod. PAU TL (Ref. 82528), con capacidad par dos líneas de entrada y con una salida por línea. Totalmente instalado, incluso p.p de accesorios y fijaciones, según reglamento ICT.			
	Pau	1	1,00	1,00
D05.06	<b>m Conexión fibra óptica</b>			
	m. Cableado fibra óptica, instalado, conexionado, probado y certificado.			
	Fibra optica	200	200,00	200,00
<b>CAPÍTULO 06 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>				
D06.01	<b>m³ Carga y transporte de residuos a vertedero</b>			
	Carga y transporte de residuos en camión a vertedero y canon vertedero. Distancia máx. 20 km.			
	Residuos no peligrosos	3	3,00	3,00
D06.02	<b>tn RESIDUOS DE LADRILLOS</b>			
	Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de ladrillos y/o bloques de código 170102, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
	Ladrillos, azulejos, otros ceramicos	3	3,000	3,00
D06.03	<b>tn RESIDUOS METALICOS</b>			
	Canon de vertido controlado en centro de reciclaje, de residuos de metales mezclados no peligrosos (no especiales), procedentes de construcción o demolición, con código 170407 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
	Metales	8,64	8,640	8,64
D06.04	<b>tn RESIDUOS DE PAPEL</b>			
	Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de papel de código 200101, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
	Papel	0,09	0,090	0,09
D06.05	<b>tn RESIDUOS DE PLÁSTICO</b>			
	Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de plástico de código 170203, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
	Plasticos	0,27	0,270	0,27

**CAPÍTULO 07 SEGURIDAD Y SALUD****SUBCAPÍTULO 07.01 Protección Individual.**

E05.01.01	ud. Gafa antiimpactos securizada sin Gafa antiimpactos securizada sin elementos metálicos. CE.	4,00
E05.01.02	ud. Casco de seguridad CE Casco de seguridad CE	4,00
E05.01.03	ud. Guantes lona azul/serraje manga corta. Guantes lona azul/serraje manga corta. (par). CE.	4,00
E05.01.04	ud. Botas cuero CRS negro con puntera Botas cuero CRS negro con puntera metálica, homologada CE.	4,00
E05.01.05	ud. Cinturón portaherramientas. Cinturón portaherramientas.	4,00
E05.01.06	ud. Mono algodón azulina doble cremallera, Mono algodón azulina doble cremallera, puño elástico. CE.	4,00

**SUBCAPÍTULO 07.02 Protección Colectiva.**

D07.02.01	H. EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVA H. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.	1,00
-----------	---	------

**SUBCAPÍTULO 07.03 Primeros Auxilios.**

E05.03.01	ud. Botiquín metálico tipo maletín preparado Botiquín metálico tipo maletín preparado para colgar en pared) con contenido.	1,00
E05.03.02	Ud Reconocimiento médico obligat	4,00

**SUBCAPÍTULO 07.04 Formación**

E05.04.01	H. Formacion segurid.e higiene	4,00
-----------	--------------------------------	------

---

# CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 01 ACTUACIONES PREVIAS</b>					
D01.01		Desmontaje y retirada instalaciones Eléctricas			
		h. de desmontaje y retirada de instalaciones eléctricas existentes. Horas certificadas por Direccion Facultativa.			
M01A0030	1,000 h	Peón		13,16	13,16
		Suma la partida .....			13,16
		Costes indirectos .....		3,00%	0,39
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>13,55</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
D01.02		Desmontaje y retirada instalaciones Climatizacion			
		h. de desmontaje y retirada de instalaciones climaticación existentes. Horas certificadas por Direccion Facultativa.			
M01A0030	1,000 h	Peón		13,16	13,16
		Suma la partida .....			13,16
		Costes indirectos .....		3,00%	0,39
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>13,55</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
D01.03		Desmontaje y retirada instalaciones PCI			
		h. de desmontaje y retirada de instalaciones PCI existentes. Horas certificadas por Direccion Facultativa.			
M01A0030	1,000 h	Peón		13,16	13,16
		Suma la partida .....			13,16
		Costes indirectos .....		3,00%	0,39
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>13,55</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
D01.04		Desmontaje y retirada instalaciones Telecomunicaciones			
		h. de desmontaje y retirada de instalaciones de telecomunicaciones existentes. Horas certificadas por Direccion Facultativa.			
M01A0030	1,000 h	Peón		13,16	13,16
		Suma la partida .....			13,16
		Costes indirectos .....		3,00%	0,39
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>13,55</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
<b>CAPÍTULO 02 INSTALACIONES ELECTRICAS</b>					
D02.01	ud	Caja general de protección 63 A			
		Caja general de protección de 63A, de poliester, de doble aislamiento, Himel o equivalente, de dimensiones 324x180x113 mm, esquema 7-8, incluso bornes de entrada y salida y fusibles NH-00 de 63A, instalada s/RBT-02.			
E22FB0010	1,000 ud	Caja gral protec 63 A i/portafus CGPH-100/7-8+8B Himel	98,57	98,57	
E22HG0030	3,000 ud	Fusible NH-00, 63A	4,85	14,55	
M01FY210	0,500 h	Oficial 1º electricista	13,83	6,92	
M01FY211	0,500 h	Ayudante Eletricista	13,16	6,58	
		Suma la partida .....			126,62
		Costes indirectos .....		3,00%	3,80
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>130,42</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS					

Cabildo de Gran Canaria

C/ Buenos Aires 52

D02.02	m	<b>Línea general de alimentación 4x10 mm<sup>2</sup></b>			
		Línea general de alimentación (enlazando la caja general de protección con la centralización de contadores) formada por cable de cobre de 4x10 mm <sup>2</sup> , con aislamiento de 0,6/1 kV (s/UNE 21123 parte 4 ó 5), bajo tubo flexible corrugado, D 50 mm (s/normas UNE-EN 50085-1 y UNE 50086-1), incluso apertura y sellado de rozas y ayudas de albañilería. Instalada, s/RBT-02.			
M01FY210	0,200 h	Oficial 1º electricista	13,83	2,77	
M01FY211	0,200 h	Ayudante Eletricista	13,16	2,63	
E22CAD0110	1,000 m	Tubo flexible corrug D 50 mm categ 2221-3321-3322	3,92	3,92	
E22IB0160	1,000 m	Cable 0,6/1kV de 4x10 mm <sup>2</sup> . aisl. s/UNE 21123	8,74	8,74	
A07B0010	1,000 m	Apertura y sellado de rozas en fábricas de bloques de hormigón	3,02	3,02	
		Suma la partida .....			21,08
		Costes indirectos .....		3,00%	0,63
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>21,71</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

D02.03	ud	<b>Armario de medida</b>			
		ud. Conjunto de armario de medida exterior de B/T para un suministro con reparto, monofásico o trifásico hasta 15 KW., incluido armario de envolvente de poliéster reforzado con fibra de vidrio de medidas 750x1040x310 mm UNIÓN FENOSA AR-(2)M/T-EP-UF referencia CAHORS 0470851-1, tubo PVC de D=50, para uso en viviendas unifamiliares o chalets.(Contador a alquilar). ITC-BT 16 y el grado de protección IP 43 e IK 09.			
M01FY210	4,000 h	Oficial 1º electricista	13,83	55,32	
M01FY211	4,000 h	Ayudante Eletricista	13,16	52,64	
E30FD058	1,000 ud	Arm.B/T mon./trif. poli.c/reparto 1 abonad.	492,80	492,80	
E30JW128	1,000 m	Tubo PVC rigido M 40/gp5	4,45	4,45	
		Suma la partida .....			605,21
		Costes indirectos .....		3,00%	18,16
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>623,37</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS VEINTITRES EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

D02.04	m	<b>Derivación individual 4(1x10) mm<sup>2</sup></b>			
		Derivación individual 4(1x10) mm <sup>2</sup> (enlazando la centralización de contadores con el cuadro general de distribución), formada por conductores de cobre aislados UNE VV 750 V (s/UNE 21123 parte 4 ó 5) de 10 mm <sup>2</sup> , bajo tubo flexible corrugado (s/normas UNE-EN 50085-1 y UNE 50086-1) de D 40 mm, incluso apertura y sellado de rozas y ayudas de albañilería. Instalada, s/RBT-02.			
M01FY210	0,250 h	Oficial 1º electricista	13,83	3,46	
M01FY211	0,250 h	Ayudante Eletricista	13,16	3,29	
E22CAD0100	1,000 m	Tubo flexible corrug D 40 mm categ 2221-3321-3322	4,60	4,60	
E22IA0060	4,000 m	Conductor cobre VV 750 V, unipolar 10 mm <sup>2</sup>	1,02	4,08	
A07B0010	1,000 m	Apertura y sellado de rozas en fábricas de bloques de hormigón	3,02	3,02	
		Suma la partida .....			18,45
		Costes indirectos .....		3,00%	0,55
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>19,00</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS

Cabildo de Gran Canaria

C/ Buenos Aires 52

D02.05	u	<b>Cuadro General BT</b>		
		Suministro e instalación de Cuadro General de Baja Tensión de 144 módulos, en armario s/UNE 20.451 y s/UNE-EN 60.439-1, grados de protección IP según UNE 20.324 e IK según UNE-EN 50.102, con puerta ciega, de dimensiones adecuadas para contener en su interior la aparamente Hager o similar, reflejada en los esquemas unifilares, con un 20% de espacio libre. Incluso pequeño material, tornillería, embarrados, bornas y conexiones, transporte y mano de obra de instalación, conexionado y serigrafía indeleble.		
M01FY210	10,000 h	Oficial 1º electricista	13,83	138,30
M01FY211	10,000 h	Ayudante Eletricista	13,16	131,60
E02.11.50	1,000 u	Limit. Sobretensiones Transitorias 3P+N 15 kA	46,29	46,29
E02.11.49	3,000 u	Bobina Sobretensiones Permanentes 230V	25,30	75,90
E02.11.05	2,000 u	Repartidor Unipolar 160A	8,75	17,50
E02.11.06	4,000 u	Puente Unión 2P 63A 24M HAGER	7,09	28,36
E02.11.07	1,000 u	Contactador Carril 2P NA 25A	10,07	10,07
E22HA0110	1,000 ud	Interruptor automático regulable 3P+N x 30 A	42,96	42,96
E22HC0020	9,000 ud	Interruptor diferencial 2x40A sensib 30 mA	25,52	229,68
E22HC0040	1,000 ud	Interruptor diferencial 4x40A sensib 30 mA	66,77	66,77
E22HD0010	8,000 ud	Interruptor automático magnetotérmico 1P+N x 10 A	6,12	48,96
E22HD0020	17,000 ud	Interruptor automático magnetotérmico 1P+N x 16 A	6,12	104,04
E22HD0040	1,000 ud	Interruptor automático magnetotérmico 1P+N x 40 A	6,12	6,12
E22HD0080	1,000 ud	Interruptor automático magnetotérmico 3P+N x 25 A	27,51	27,51
E02.11.52	1,000 u	Cuadro 144M Superficie 6F	431,68	431,68
E02.11.14	1,000 u	Puerta blanca 5Filas 144M con llave	115,59	115,59
		Suma la partida .....		1.521,33
		Costes indirectos .....	3,00%	45,64
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>1.566,97</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL QUINIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

D02.06	u	<b>Cuadro SAI</b>		
		Suministro e instalación de Cuadro SAI, en armario s/UNE 20.451 y s/UNE-EN 60.439-1, grados de protección IP según UNE 20.324 e IK según UNE-EN 50.102, con puerta ciega, de dimensiones adecuadas para contener en su interior la aparamente Schneider Electric, o similar, reflejada en los esquemas unifilares, con un 20% de espacio libre. Incluso pequeño material, tornillería, embarrados, bornas y conexiones, transporte y mano de obra de instalación, conexionado del SAI y serigrafía indeleble.		
M01A0010	6,000 h	Oficial primera	13,83	82,98
M01FY211	6,000 h	Ayudante Eletricista	13,16	78,96
E22FC0010	1,000 ud	Caja empotrar para cuadro distribución 60 módulos (5x12), Gewiss	175,59	175,59
E22HC0020	9,000 ud	Interruptor diferencial 2x40A sensib 30 mA	25,52	229,68
E22HD0020	9,000 ud	Interruptor automático magnetotérmico 1P+N x 16 A	6,12	55,08
E22HD0040	1,000 ud	Interruptor automático magnetotérmico 1P+N x 40 A	6,12	6,12
		Suma la partida .....		628,41
		Costes indirectos .....	3,00%	18,85
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>647,26</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

D02.07	m	<b>Circuito Eléct. P.C 3x1,5 mm<sup>2</sup> (750) + tubo libre halógenos</b>		
		m. Circuito eléctrico para el interior del edificio, conductores de cobre unipolares aislados pública concurrencia H07Z1-K 3x1,5 mm <sup>2</sup> ., en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluido tubo corrugado libre a halógenos de diámetro 20mm, incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.		
M01FY210	0,060 h	Oficial 1º electricista	13,83	0,83
M01FY211	0,060 h	Ayudante Eletricista	13,16	0,79
E02.06.02	0,600 ud	p.p. cajas, regletas y peq. material	0,13	0,08
E02.06.04	3,000 m	Conductor H07Z1-K (AS) 1.5 mm <sup>2</sup>	0,09	0,27
E02.06.05	1,000 m	Tubo corrugado libre halógenos 25 mm	0,18	0,18
		Suma la partida .....		2,15
		Costes indirectos .....	3,00%	0,06
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>2,21</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

Cabildo de Gran Canaria

C/ Buenos Aires 52

<b>D02.08</b>	<b>m</b>	<b>Circuito Eléct. P. C. 3X2,5 mm<sup>2</sup>. (750v) + tubo libre halógenos</b>			
		m. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo LH de D=20 y conductores de cobre unipolares aislados pública concurrencia H07Z1-K 3x2,5 mm <sup>2</sup> ., en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.			
M01FY210	0,060 h	Oficial 1º electricista	13,83	0,83	
M01FY211	0,060 h	Ayudante Eletricista	13,16	0,79	
E02.06.02	0,600 ud	p.p. cajas, regletas y peq. material	0,13	0,08	
E02.07.04	3,000 m	Conductor H07Z1-K 2,5 (Cu)	0,21	0,63	
E02.06.05	1,000 m	Tubo corrugado libre halógenos 25 mm	0,18	0,18	
		Suma la partida .....			2,51
		Costes indirectos .....		3,00%	0,08
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>2,59</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

<b>D02.09</b>	<b>m</b>	<b>Circuito Eléct. P. C. 3X10 mm<sup>2</sup>. (750v) + tubo libre halógenos</b>			
		m. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo LH de D=32 y conductores de cobre unipolares aislados pública concurrencia H07Z1-K 3x10 mm <sup>2</sup> ., en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.			
M01FY210	0,060 h	Oficial 1º electricista	13,83	0,83	
M01FY211	0,060 h	Ayudante Eletricista	13,16	0,79	
E02.06.02	0,600 ud	p.p. cajas, regletas y peq. material	0,13	0,08	
E22IA0060	3,000 m	Conductor cobre VV 750 V, unipolar 10 mm <sup>2</sup>	1,02	3,06	
E22CAD0090	1,000 m	Tubo flexible corrug D 32 mm categ 2221-3321-3322	1,65	1,65	
		Suma la partida .....			6,41
		Costes indirectos .....		3,00%	0,19
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>6,60</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

<b>D02.10</b>	<b>m</b>	<b>Circuito Eléct. P:C: 4x2,5 mm<sup>2</sup>. (750v) + tubo libre halógenos</b>			
		m. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo LH de D=25 y conductores de cobre unipolares aislados pública concurrencia H07Z1-K 4x2,5 mm <sup>2</sup> ., en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.			
M01FY210	0,060 h	Oficial 1º electricista	13,83	0,83	
M01FY211	0,060 h	Ayudante Eletricista	13,16	0,79	
E02.06.02	0,600 ud	p.p. cajas, regletas y peq. material	0,13	0,08	
E02.07.04	4,000 m	Conductor H07Z1-K 2,5 (Cu)	0,21	0,84	
E02.06.05	1,000 m	Tubo corrugado libre halógenos 25 mm	0,18	0,18	
		Suma la partida .....			2,72
		Costes indirectos .....		3,00%	0,08
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>2,80</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

<b>D02.11</b>	<b>m</b>	<b>Circuito Eléct. P:C: 3x6 mm<sup>2</sup>. (750v) + tubo libre halógenos</b>			
		Línea de distribución eléctrica, formada por conductores de cobre (fase + neutro + tierra) UNE VV 750 V de 6 mm <sup>2</sup> de sección y tubo flexible corrugado (s/norma UNE-EN 50086-2-3) D 32 mm, incluso p.p. de cajas de registro, apertura y sellado de rozas y ayudas de albañilería. Instalada, s/RBT-02.			
M01FY210	0,200 h	Oficial 1º electricista	13,83	2,77	
M01FY211	0,200 h	Ayudante Eletricista	13,16	2,63	
E22CAD0090	1,000 m	Tubo flexible corrug D 32 mm categ 2221-3321-3322	1,65	1,65	
E22IA0050	3,000 m	Conductor cobre VV 750 V, unipolar 6 mm <sup>2</sup>	0,60	1,80	
A07B0010	1,000 m	Apertura y sellado de rozas en fábricas de bloques de hormigón	3,02	3,02	
E22CDB0050	1,000 ud	p.p. de cajas y pequeño material.	0,78	0,78	
		Suma la partida .....			12,65
		Costes indirectos .....		3,00%	0,38
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>13,03</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con TRES CÉNTIMOS



Cabildo de Gran Canaria

C/ Buenos Aires 52

<b>D02.12</b>	<b>ud</b>	<b>Luminaria LED Philips 39 W</b>			
		Instalación de luminaria LED Philips BBS415 W15L120 1xLED4/840 LIN-PC o similar. Totalmente instalada y probada.			
M01FY210	0,040 h	Oficial 1º electricista	13,83	0,55	
M01FY211	0,040 h	Ayudante Eletricista	13,16	0,53	
E02.02.02.01	1,000 ud	Luminaria empotrada LED 39W	154,58	154,58	
			Suma la partida .....		155,66
			Costes indirectos .....	3,00%	4,67
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>160,33</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

<b>D02.13</b>	<b>ud</b>	<b>Luminaria LED Philips 24 W</b>			
		Instalación de luminaria LED Philips DN125B LED 20S/840 PSR WH o similar. Totalmente instalada y probada.			
M01FY210	0,040 h	Oficial 1º electricista	13,83	0,55	
M01FY211	0,040 h	Ayudante Eletricista	13,16	0,53	
E02.02.02.02	1,000 u	Luminaria empotrada 24W	59,00	59,00	
			Suma la partida .....		60,08
			Costes indirectos .....	3,00%	1,80
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>61,88</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

<b>D02.14</b>	<b>ud</b>	<b>Luminaria Led Decorativa</b>			
		Instalación de aplique Philips Fit Led cromo 2x2.5w 230w o similar. Totalmente instalada y probada.			
M01FY210	0,040 h	Oficial 1º electricista	13,83	0,55	
M01FY211	0,040 h	Ayudante Eletricista	13,16	0,53	
E02.02.02.02B	1,000 u	Aplique decorativo baño	64,46	64,46	
			Suma la partida .....		65,54
			Costes indirectos .....	3,00%	1,97
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>67,51</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

<b>D02.15</b>	<b>ud</b>	<b>Luminaria Led Vertical</b>			
		Instalación de luminaria LED Philips BN132C LED12S/840 PSU L1200 o similar. Totalmente instalada y probada.			
M01FY210	0,040 h	Oficial 1º electricista	13,83	0,55	
M01FY211	0,040 h	Ayudante Eletricista	13,16	0,53	
E021111111	1,000 u	Luminaria decorativa escalera	26,00	26,00	
			Suma la partida .....		27,08
			Costes indirectos .....	3,00%	0,81
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>27,89</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

<b>D02.16</b>	<b>ud</b>	<b>Lumin. emergencia,FL.8W 1h 150 lm ARGOS Simple N3 de DAISALUX</b>			
		Luminaria de emergencia, no permanente, ARGOS Simple N3 de DAISALUX o equivalente, con lámpara fluorescente incorporada de 8W, autonomía 1 h, 150 lm de flujo luminoso, alimentación 230 V, incluso p.p. de línea con cable de cobre de 1,5 mm² de sección nominal, empotrado y aislado con tubo de PVC flexible reforzado (categoría 3321) D 20 mm, caja de derivación empotrada, pequeño material y ayudas de albañilería. Totalmente equipada, incluso instalación y conexionado, según REBT-02.			
M01FY210	0,600 h	Oficial 1º electricista	13,83	8,30	
M01FY211	0,600 h	Ayudante Eletricista	13,16	7,90	
E17AA0440	1,000 ud	Luminaria de emergencia FL.8W 1h 130 lm ARGOS N3 simple de DAISA	59,45	59,45	
			Suma la partida .....		75,65
			Costes indirectos .....	3,00%	2,27
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>77,92</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

Cabildo de Gran Canaria

C/ Buenos Aires 52

D02.17	ud	Luminaria LED Philips para exterior			
		Aplique redondo c/protector para exterior Philips WL120V LED16S/830 PSR MDU WH, CoreLine Wall-mounted o similar, incluso instalación y conexionado, según REBT-02. IP65, IK10			
M01FY210	0,500 h	Oficial 1º electricista	13,83	6,92	
M01FY211	0,200 h	Ayudante Eletricista	13,16	2,63	
E17ABA0080	1,000 ud	Aplique redondo c/protector 24 W	166,26	166,26	
		Suma la partida .....			175,81
		Costes indirectos .....		3,00%	5,27
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>181,08</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y UN EUROS con OCHO CÉNTIMOS

D02.18	ud	Interruptor sencillo Eunea Unica Basic			
		Ud. Interruptor sencillo en alumbrado interior, con caja y mecanismo completo, Eunea Unica Basic o similar. Instalado s/RBT-02 y NTE IEB 48.			
M01FY210	0,180 h	Oficial 1º electricista	13,83	2,49	
M01FY211	0,180 h	Ayudante Eletricista	13,16	2,37	
E22JBD0230	1,000 ud	Marco 1 elem c/embellecedor incorporado Eunea Única Basic	1,22	1,22	
E22JBD0180	1,000 ud	Bastidor 3 módulos p/caja rectangular Eunea Unica	1,05	1,05	
E22FE0020	1,000 ud	Caja empotrar rectang 1 a 3 mód	0,55	0,55	
E22JBD0010	1,000 ud	Interrupt unip 10 A 22,5x45 mm Eunea Unica	2,05	2,05	
		Suma la partida .....			9,73
		Costes indirectos .....		3,00%	0,29
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>10,02</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con DOS CÉNTIMOS

D02.19	ud	Interruptor conmutado Eunea Unica Basic			
		Ud. Interruptor conmutado en alumbrado interior con cajas y mecanismos completo Unica Basic o similar. Instalado s/RBT-02 y NTE IEB-49.			
M01FY210	0,180 h	Oficial 1º electricista	13,83	2,49	
M01FY211	0,180 h	Ayudante Eletricista	13,16	2,37	
E22JBD0180	1,000 ud	Bastidor 3 módulos p/caja rectangular Eunea Unica	1,05	1,05	
E22JBD0230	2,000 ud	Marco 1 elem c/embellecedor incorporado Eunea Única Basic	1,22	2,44	
E22FE0020	2,000 ud	Caja empotrar rectang 1 a 3 mód	0,55	1,10	
E22JBD0020	2,000 ud	Conmut unip 10 A 22,5x45 mm Eunea Unica	2,61	5,22	
		Suma la partida .....			14,67
		Costes indirectos .....		3,00%	0,44
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>15,11</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con ONCE CÉNTIMOS

D02.20	ud	Interruptor doble conmutado Eunea Unica Basic			
		Ud. Interruptor conmutado en alumbrado interior con cajas y mecanismos completo Unica Basic o similar. Instalado s/RBT-02 y NTE IEB-49.			
M01FY210	0,180 h	Oficial 1º electricista	13,83	2,49	
M01FY211	0,180 h	Ayudante Eletricista	13,16	2,37	
E22JBD0180	1,000 ud	Bastidor 3 módulos p/caja rectangular Eunea Unica	1,05	1,05	
E22JBD0230	2,000 ud	Marco 1 elem c/embellecedor incorporado Eunea Única Basic	1,22	2,44	
E22FE0020	2,000 ud	Caja empotrar rectang 1 a 3 mód	0,55	1,10	
E22JBD0020	2,000 ud	Conmut unip 10 A 22,5x45 mm Eunea Unica	2,61	5,22	
		Suma la partida .....			14,67
		Costes indirectos .....		3,00%	0,44
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>15,11</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con ONCE CÉNTIMOS

**D02.21**                      **ud**    **Interruptor doble no conmutado Eunea Unica Basic**  
 Ud. Interruptor doble no conmutado en alumbrado interior, con cajas y mecanismo completo Eunea Unica Basic y placa, o equivalente. Instalado s/RBT-02 y NTE IEB 48.

M01FY211	0,500 h	Ayudante Eletricista	13,16	6,58	
E22JCG0010	1,000 ud	Placa y soporte 1 módulo, bl Eunea Unica Basic	1,85	1,85	
E22FE0020	1,000 ud	Caja empotrar rectang 1 a 3 mód	0,55	0,55	
E22JCC0010	1,000 ud	Interruptor 1P, 10 A, 1 mód Gewiss System	3,20	3,20	
E22FD0030	1,000 ud	Caja deriv 100x100 mm empotr protec normal	0,96	0,96	
					Suma la partida .....
					Costes indirectos .....
					3,00%
					0,39
					<b>TOTAL PARTIDA.....</b>
					<b>13,53</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

**D02.22**                      **ud**    **Puesto de trabajo superficie 4 Red + 2 RJ45**  
 ud. Suministro y colocación de caja de superficie para pared de 3 módulos dobles con marcado CE según normativa UNE 20 451:1997 de medidas 115x186x63 fabricado en material autoextinguible y libre de halógenos, modelo CA3S (incluye cubeta, marco, bastidor y separador energía-datos), de color a elegir por la dirección facultativa y formada por 4 tomas de corriente tipo schuko 2P+TT 16A con led y obturador de seguridad y placa de 1 a 4 conectores RJ11 - RJ45.. Totalmente instalado, probado y certificado.

M01FY210	1,900 h	Oficial 1º electricista	13,83	26,28	
M01FY211	1,900 h	Ayudante Eletricista	13,16	25,00	
E02.15.01	1,000 ud	Puesto de trabajo superficie	14,35	14,35	
E02.15.02	4,000 ud	Mód. schuko doble RED 2P+TT 16A (MP02)	12,79	51,16	
E02.15.03	2,000 ud	Puesto Toma RJ-45 cat.6e. UTP ancho	8,90	17,80	
					Suma la partida .....
					Costes indirectos .....
					3,00%
					4,04
					<b>TOTAL PARTIDA.....</b>
					<b>138,63</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

**D02.23**                      **ud**    **Puesto de trabajo Canal 4 Red + 2 RJ45**  
 ud. Suministro y colocación de mecanismo en canal (incluye cubeta, marco, bastidor y separador energía-datos), de color a elegir por la dirección facultativa y formada por 4 tomas de corriente tipo schuko 2P+TT 16A con led y obturador de seguridad y placa de 1 a 4 conectores RJ11 - RJ45. Totalmente instalado, probado y certificado.

M01FY210	1,900 h	Oficial 1º electricista	13,83	26,28	
M01FY211	1,900 h	Ayudante Eletricista	13,16	25,00	
E02.15.02	4,000 ud	Mód. schuko doble RED 2P+TT 16A (MP02)	12,79	51,16	
E02.15.03	2,000 ud	Puesto Toma RJ-45 cat.6e. UTP ancho	8,90	17,80	
					Suma la partida .....
					Costes indirectos .....
					3,00%
					3,61
					<b>TOTAL PARTIDA.....</b>
					<b>123,85</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTITRES EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

**D02.24**                      **u**    **Conector RJ-45 cat.6E. UTP ancho**  
 Conector RJ45 UTP Cat 6E 3M o similar. Montada y conexionada. Totalmente instalado, probado y certificado.

M01FY211	0,010 h	Ayudante Eletricista	13,16	0,13	
E01.02.02.01	1,000 u	Conector RJ-45 cat 6E UTP ancho	4,56	4,56	
					Suma la partida .....
					Costes indirectos .....
					3,00%
					4,69
					<b>TOTAL PARTIDA.....</b>
					<b>4,83</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

Cabildo de Gran Canaria

C/ Buenos Aires 52

D02.25	ud	<b>Tomas de corriente</b>			
		Toma de corriente empotrada schuko de 16 A toma de tierra lateral y dispositivo de seguridad, instalada, empotrada, incluso caja, mecanismo Gewiss serie System y placa Gewiss System-Virna o equivalente,, s/RBT-02 y NTE IEB-50.-50.			
M01FY210	1,900 h	Oficial 1º electricista	13,83	26,28	
M01FY211	1,900 h	Ayudante Eletricista	13,16	25,00	
E22JCC0050	1,000 ud	Toma corriente Schuko c/seg 10/16A Gewiss System	6,32	6,32	
		Suma la partida .....			57,60
		Costes indirectos .....		3,00%	1,73
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>59,33</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

D02.26	m	<b>Canal de PVC-M1 RoHS, de 50x150 mm, serie 93, Unex, s/param. ver</b>			
		Canal de PVC-M1 RoHS, de 50x150 mm, preparada para alojar mecanismos, serie 93, Unex o equivalente, de color blanco ral 9010, con 2 compartimentos y tapas de 65 y 65 mm, sin separadores, con p.p. de accesorios y montada directamente sobre paramentos verticales, s/RBT.			
E22CCB0440	1,000 m	Canal PVC-M1 RoHS, 50x150 mm, serie 93, Unex	24,37	24,37	
E22CCB0490	7,270 ud	P.P. accesorios p/canal PVC-M1 RoHS, serie 93 Unex	0,78	5,67	
M01FY210	0,130 h	Oficial 1º electricista	13,83	1,80	
M01FY211	0,065 h	Ayudante Eletricista	13,16	0,86	
		Suma la partida .....			32,70
		Costes indirectos .....		3,00%	0,98
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>33,68</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

D02.27	m	<b>Canal PVC-M1 RoHS, 60x90 mm, serie 73, Unex, s/paramentos vert.</b>			
		Canal de PVC-M1 RoHS, de 60x90 mm para distribución de líneas eléctricas de B.T. y de telecomunicaciones, serie 73, Unex o equivalente, de color blanco ral 9001, sin separadores, con p.p. de accesorios y montada directamente sobre paramentos verticales, s/RBT e ICT.			
M01FY211	0,250 h	Ayudante Eletricista	13,16	3,29	
E22CCB0340	1,000 m	Canal PVC-M1 RoHS, 60x90 mm, serie 73, Unex	12,39	12,39	
E22CCB0400	3,650 ud	P.P. accesorios p/canal PVC-M1 RoHS, serie 73 Unex	0,80	2,92	
		Suma la partida .....			18,60
		Costes indirectos .....		3,00%	0,56
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>19,16</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

D02.28	ud	<b>Detector de Presencia</b>			
		ud. Detector de movimiento de empotrar similar a un mecanismo eléctrico con u ángulo de detección de 180°. Color blanco, totalmente montado, instalado y probado.			
M01FY210	0,250 h	Oficial 1º electricista	13,83	3,46	
M01FY211	0,250 h	Ayudante Eletricista	13,16	3,29	
E2510540A5	1,000 ud	Detector de Presencia	63,55	63,55	
		Suma la partida .....			70,30
		Costes indirectos .....		3,00%	2,11
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>72,41</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

D02.29	m	<b>Conducción de puesta a tierra enterrada 35 mm<sup>2</sup></b>			
		Conducción de puesta a tierra enterrada a una profundidad no menor de 0,5 m, instalada con conductor de cobre desnudo de 35 mm <sup>2</sup> de sección nominal, electrodos, incluso excavación, relleno y p.p. de soldadura aluminotérmica. Instalada s/RBT-02.			
E22LA0010	1,050 m	Conductor cobre desnudo 35 mm <sup>2</sup> .	6,41	6,73	
M01A0030	0,100 h	Peón	13,16	1,32	
E22LC0010	1,000 ud	p.p. de soldadura aluminotérmica.	1,00	1,00	
M01FY210	0,100 h	Oficial 1º electricista	13,83	1,38	
M01FY211	0,100 h	Ayudante Eletricista	13,16	1,32	
		Suma la partida .....			11,75
		Costes indirectos .....		3,00%	0,35
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>12,10</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

D02.30	ud	<b>Arqueta de puesta o conexión a tierra 30x30 cm</b>			
		Arqueta de puesta o conexión a tierra, metálica, de 30x30 cm, con tapa, incluso pica de acero cobrado de 1,5 m, seccionador, hincado, p.p. de soldadura aluminotérmica y adición de carbón y sal. Totalmente instalada y comprobada incluso ayudas de albañilería, s/RB-02.			
M01A0010	0,500 h	Oficial primera	13,83	6,92	
E22LB0010	1,000 ud	Pica puesta a tierra de 1,5 m	4,35	4,35	
E22LC0020	1,000 ud	Seccionador de tierra	11,35	11,35	
E22DB0010	1,000 ud	Arqueta puesta o conexión a tierra, aluminio, 30x30 cm i/tapa	8,92	8,92	
E22LC0010	1,000 ud	p.p. de soldadura aluminotérmica.	1,00	1,00	
M01FY210	1,000 h	Oficial 1º electricista	13,83	13,83	
M01FY211	0,500 h	Ayudante Eletricista	13,16	6,58	
		Suma la partida .....			52,95
		Costes indirectos .....		3,00%	1,59
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>54,54</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

D02.31	h	<b>Ayudas de albañilería electricidad</b>			
		h. De mano de obra desmontaje de instalación eléctrica para oficinas, que queda fuera de uso debido a la remodelación, cuadros eléctricos, luminarias, canalizaciones y conductores, mecanismos, canaletas superficie, etc. correspondiente a alumbrado y fuerza del local correspondiente. Incluye ayudas de albañilería en los trabajos de instalación de los nuevos equipos y pequeño material para las ayudas. Horas certificadas por la Dirección Facultativa			
M01A0030	1,000 h	Peón	13,16	13,16	
		Suma la partida .....			13,16
		Costes indirectos .....		3,00%	0,39
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>13,55</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

**CAPITULO 03 INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN**

D03.01	u	<p><b>Central Enfriadora agua bomba calor 17/19.7 kW</b></p> <p>ud. Central enfriadora de agua bomba de calor, de condensación por aire, con batería tratada para ambientes marinos,</p> <p>marca CLINT modelo CWW/K/SP/61 o similar, provista de módulo hidrónico y de las siguientes características técnicas:</p> <p>Necesidades frigoríficas s/ calculo 16,30 kw</p> <p>Rendimiento frigorífico suministrado (agua 7°C/12°C) 17kw</p> <p>Rendimiento calorífico (agua 40°C/45° C) 19,7 kw</p> <p>Compresor nº y tipo 1/ hermético scroll</p> <p>Coefficientes de eficiencia térmica (frío) 3.50</p> <p>COP (calor) 3.86</p> <p>Potencia eléctrica total absorbida 5.6 kw</p> <p>Tensión de funcionamiento 400v</p> <p>Dimensiones 550 x 550 x 1.200mm</p> <p>Peso 98 kg</p> <p>MODULO HIDRÓNICO, integrado en la unidad compuesto por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tanque de inercia</li> <li>- Vaso de expansión cerrado</li> <li>- Bomba circuladora del agua de tipo centrífugo</li> <li>- Filtro de agua</li> <li>- Válvula de seguridad</li> <li>- Manómetro</li> <li>- Purgador de aire</li> <li>- Intercambiador</li> <li>- Interruptor de flujo</li> <li>- Conexiones de vaciado</li> <li>- Sensores de entrada y salida de agua.</li> </ul> <p>Incluso: Un sistema de llenado automático compuesto por válvula presostática, llave de cuadrillo, válvula antiretorno,</p> <p>filtro y manómetro con parte proporcional de tubería de PPR DE 15MM</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bancadas de tipo metálico.</li> <li>- Medios auxiliares (camión –pluma para montaje de la central en su bancada o ubicación definitiva)</li> <li>- Dos juntas de expansión de 1- ½"</li> <li>- 1 Filtro de cartucho de 1 ½"</li> <li>- 1 Interruptor de flujo</li> <li>- 2 Manómetros de glicerina, liras y portamanómetros con llave de purga</li> <li>- Dos termómetros de esfera 0º / 60º cm.</li> <li>- Elementos de transición de PPR a bridas o roscar</li> <li>- Dos purgadores con sistema antiretorno y dos llaves de bola de ½"</li> <li>- Bidas, juntas y tornillos</li> <li>- Portabidas en PPR así como elementos de transición de PPR a metal</li> </ul> <p>Todo completamente montado, conexionado y funcionando.</p>			
E01.18.01	1,000 u	<b>Central Enfriadora agua bomba calor 17/19.7 kW instalada</b>	11.827,00	11.827,00	
M01FY310	20,000 h	Oficial 1º climatización	13,83	276,60	
M01FY313	20,000 h	Ayudante climatización	13,16	263,20	
QAC0010	2,500 h	Camión grúa 20 t	30,00	75,00	
		Suma la partida .....			12.441,80
		Costes indirectos .....		3,00%	373,25
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>12.815,05</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE MIL OCHOCIENTOS QUINCE EUROS con CINCO CÉNTIMOS

D03.02	u	<b>Caja Ventilación SODECA SV 350 H o similar</b>		
		U Unidad de extracción de aire primario tratado mediante una unidad SODECA modelo SV400H o similar de las siguientes características técnicas:		
		Caudal de aire 2.850 m3/h		
		Presión estática disponible 249 Pa		
		Tensión de funcionamiento 230/400 v (l)		
		Potencia eléctrica total absorbida 0.14 Kw		
		Incluso:		
		- Bancada metálica		
		- Un conjunto de apoyos antivibratorios		
		- Presostato diferencial para alarmas de filtros sucios		
M01FY310	15,000 h	Oficial 1ª climatización	13,83	207,45
M01FY313	15,000 h	Ayudante climatización	13,16	197,40
E01.17.02	1,000 u	Caja Ventilación SODECA SV 350 H	625,50	625,50
QAC0010	1,000 h	Camión grúa 20 t	30,00	30,00
		Suma la partida .....		1.060,35
		Costes indirectos .....	3,00%	31,81
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>1.092,16</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL NOVENTA Y DOS EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

D03.03	u	<b>Caja Ventilación SODECA SV/Filter 350 H o similar</b>		
		Unidad de aportación de aire primario tratado mediante una unidad SODECA provista de filtros según la RITE modelo SV FILTER – 350 H o similar de las siguientes características técnicas:		
		Caudal de aire 1270 m3/h		
		Tensión de funcionamiento 230 v (l)		
		Filtros F6+F8		
		Potencia eléctrica total absorbida 0,14 Kw		
		Dimensiones 1056x610x410 mm		
		Incluso:		
		- Presostato de filtros sucios		
		- Bancada metálica y apoyo antivibratorio		
		- Lona antivibratoria de conexión de unidades a conductos		
		- Montaje, puesta en marcha, prueba y regulación		
E01.18.03	1,000 u	Caja Ventilación SV/Filter 350 H	1.036,45	1.036,45
M01FY310	15,000 h	Oficial 1ª climatización	13,83	207,45
M01FY313	15,000 h	Ayudante climatización	13,16	197,40
QAC0010	1,000 h	Camión grúa 20 t	30,00	30,00
		Suma la partida .....		1.471,30
		Costes indirectos .....	3,00%	44,14
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>1.515,44</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL QUINIENTOS QUINCE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

D03.04	m <sup>2</sup>	<b>Conducto Ventilación fibra vidrio</b>			
		Redes de conductos que circulen por el interior de los módulos tanto de aportación de aire como de extracción construidos en plancha semirígida de fibra de vidrio, exteriormente terminada mediante papel Krat reforzado de alu- minio, interiormente mediante tejido acústico en color negro con normativa de fuego BBSd10. Una vez construido las uniones longitudinales y sus accesorios (curvas, tes, derivación, tramos rectos) se unirán mediante cortes con unión machihembrada, solapadas, grapeadas y exteriormente terminadas estas uniones con cinta adhesiva de alu- minio. Las suportaciones se realiza con omegas galvanizadas, varillas roscadas M-4 y tacos metálicos de expan- sión.			
E01.13.01	1,000 m <sup>2</sup>	Conducto aire fibra vidrio	17,03	17,03	
M01FY310	0,300 h	Oficial 1º climatización	13,83	4,15	
M01FY313	0,300 h	Ayudante climatización	13,16	3,95	
		Suma la partida .....			25,13
		Costes indirectos .....		3,00%	0,75
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>25,88</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

D03.05	u	<b>Rejilla 200x100 mm</b>			
		u. Rejilla de extracción e impulsión construidas en aluminio con alabes fijos a 45º; lacadas en blanco y provistas de regulador de caudal y marco metálico de montaje con unas medidas de 200 x 100 mm. Completamente instala- da.			
E01.01.06	1,000 u	Rejilla 200x100 mm	19,68	19,68	
M01FY310	0,100 h	Oficial 1º climatización	13,83	1,38	
M01FY313	0,100 h	Ayudante climatización	13,16	1,32	
		Suma la partida .....			22,38
		Costes indirectos .....		3,00%	0,67
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>23,05</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con CINCO CÉNTIMOS

D03.06	u	<b>Rejilla 250x100 mm</b>			
		u. Rejilla de extracción construidas en aluminio con alabes fijos a 45º; lacadas en blanco y provistas de regulador de caudal y marco metálico de montaje con unas medidas de 250 x 100 mm. Completamente instalada.			
E01.01.40	1,000 u	Rejilla 250x100 mm	21,91	21,91	
M01FY310	0,100 h	Oficial 1º climatización	13,83	1,38	
M01FY313	0,100 h	Ayudante climatización	13,16	1,32	
		Suma la partida .....			24,61
		Costes indirectos .....		3,00%	0,74
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>25,35</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

D03.07	u	<b>Rejilla 300x100 mm</b>			
		u. Rejilla de extracción construidas en aluminio con alabes fijos a 45º; lacadas en blanco y provistas de regulador de caudal y marco metálico de montaje con unas medidas de 300 x 100 mm. Completamente instalada.			
E01.14.01	1,000 u	Rejilla 300x100 mm	24,19	24,19	
M01FY310	0,100 h	Oficial 1º climatización	13,83	1,38	
M01FY313	0,100 h	Ayudante climatización	13,16	1,32	
		Suma la partida .....			26,89
		Costes indirectos .....		3,00%	0,81
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>27,70</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS



Cabildo de Gran Canaria

C/ Buenos Aires 52

D03.08	u	Rejilla 300x150 mm			
		u. Rejilla de extracción construidas en aluminio con alabes fijos a 45º; lacadas en blanco y provistas de regulador de caudal y marco metálico de montaje con unas medidas de 300 x 150 mm. Completamente instalada.			
E01.14.02	1,000 u	Rejilla 300x150 mm	26,61	26,61	
M01FY310	0,100 h	Oficial 1º climatización	13,83	1,38	
M01FY313	0,100 h	Ayudante climatización	13,16	1,32	
		Suma la partida .....			29,31
		Costes indirectos .....		3,00%	0,88
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>30,19</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

D03.09	u	Rejilla 350x100 mm			
E01.14.03	1,000 u	Rejilla 350x100 mm	29,87	29,87	
M01FY310	0,100 h	Oficial 1º climatización	13,83	1,38	
M01FY313	0,100 h	Ayudante climatización	13,16	1,32	
		Suma la partida .....			32,57
		Costes indirectos .....		3,00%	0,98
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>33,55</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

D03.10	u	Ventilador SODECA MF -100			
		U Unidad de aportación de aire primario tratado mediante una unidad SODECA modelo MF-100 o similar de las siguientes características técnicas: Caudal de aire 98 m3/h Tensión de funcionamiento 230/400 v (l) Potencia eléctrica total absorbida 15 W			
E01.97.02	1,000 u	Ventilador SODECA MF-100	38,00	38,00	
M01FY310	1,000 h	Oficial 1º climatización	13,83	13,83	
M01FY313	0,500 h	Ayudante climatización	13,16	6,58	
		Suma la partida .....			58,41
		Costes indirectos .....		3,00%	1,75
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>60,16</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

D03.11	u	Climatizador Fan Coil conducto frío/calor 1,73/2,04kW			
		Ud. Equipo Fan Coil tipo conducto frío/calor de 1,73kW/2,04 kW de capacidad frigorífica/calorífica marca general o similar, completamente instalado y funcionando. Incluso bomba para drenaje de agua de condensación hacia desagüe.			
M01FY310	1,629 h	Oficial 1º climatización	13,83	22,53	
E01.28.03	1,000	Fan Coil tipo conducto frío/calor de 1,73kW/2,18 kW	446,00	446,00	
		Suma la partida .....			468,53
		Costes indirectos .....		3,00%	14,06
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>482,59</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

D03.12	u	Climatizador Fan Coil conducto frío/calor 3,16/3.77kW			
		Ud. Equipo Fan Coil tipo conducto frío/calor de 3,16kW/3.77 kW de capacidad frigorífica/calorífica marca general o similar, completamente instalado y funcionando. Incluso bomba para drenaje de agua de condensación hacia desagüe.			
M01FY310	1,629 h	Oficial 1º climatización	13,83	22,53	
E01.31.01	1,000 u	Fan Coil tipo conducto frío/calor 3,16/3.77kw	536,00	536,00	
		Suma la partida .....			558,53
		Costes indirectos .....		3,00%	16,76
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>575,29</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

Daniel Gómez Pinchetti

Ingeniero T. Industrial, COITI 3.033

Cod: PROY/16/71

Anexo II SMICI 32

D03.13	u	<b>Climatizador Fan Coil conducto frío/calor 4,26/5,02kW</b> Ud. Equipo Fan Coil tipo conducto frío/calor de 4,26kW/5,02 kW de capacidad frigorífica/calorífica marca general o similar, completamente instalado y funcionando. Incluso bomba para drenaje de agua de condensación hacia desagüe.			
M01FY310	1,629 h	Oficial 1ª climatización	13,83	22,53	
E01.32.01	1,000 u	Fan Coil conducto frío/calor 4,26/5,02kW	635,00	635,00	
		Suma la partida .....			657,53
		Costes indirectos .....		3,00%	19,73
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>677,26</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

D03.14	u	<b>Climatizador Fan Coil cassette frío/calor 4,72/5,55 kW</b> Ud. Equipo Fan Coil tipo cassettee frío/calor de 4,72kW/5,55 kW de capacidad frigorífica/calorífica marca general o similar, completamente instalado y funcionando. Incluso bomba para drenaje de agua de condensación hacia desagüe.			
M01FY310	1,629 h	Oficial 1ª climatización	13,83	22,53	
E01.27.01	1,000 u	Fan Coil cassette frío/calor 4,72kW/5,55kW	662,00	662,00	
		Suma la partida .....			684,53
		Costes indirectos .....		3,00%	20,54
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>705,07</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS CINCO EUROS con SIETE CÉNTIMOS

D03.15	m	<b>Tubo PPR 25 mm</b> Redes de tuberías pendientes de instalación que arrancarán de la línea general instalada hasta cada unidad terminal realizada en tubo termoplástico de PPR y calorifugada con coquilla alastomérica con espesor de pared 25mm según rite, incluso suportaciones median carril troquelado, abrasaderas isofónicas, varillas M-6 y tacos de expansión. Incluso: accesorios (tes, codos, derivaciones, etc.)			
E01.05.01	1,000 m	Tubo PPR 25 mm	12,10	12,10	
M01FY310	0,030 h	Oficial 1ª climatización	13,83	0,41	
M01FY313	0,030 h	Ayudante climatización	13,16	0,39	
		Suma la partida .....			12,90
		Costes indirectos .....		3,00%	0,39
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>13,29</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

D03.16	m	<b>Desagüe aparato aire acond PVC-U Terrain 25mm</b> Desagüe de aparato de aire acondicionado realizado con tubería de PVC-U, UNE-EN 1452, Terrain o equivalente, de D 25 mm 10 atm., empotrada o vista, incluso p.p. de piezas especiales,. Instalado hasta bote sifónico, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.			
M01FY310	0,120 h	Oficial 1ª climatización	13,83	1,66	
M01FY313	0,120 h	Ayudante climatización	13,16	1,58	
E24AK0010	1,100 m	Tub. PVC-U presión 16 Atm D 25 mm, Terrain	1,56	1,72	
E28CC0870	1,000 ud	Abrazadera tubo D 25 mm	0,40	0,40	
		Suma la partida .....			5,36
		Costes indirectos .....		3,00%	0,16
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>5,52</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

D03.17	h	<b>Ayudas albañilería en instalaciones climatización</b> h. De mano de obra en ayudas de albañilería en instalaciones de climatización i/ pequeño material para las ayudas. Horas certificadas por la Dirección Facultativa.			
M01A0030	1,000 h	Peón	13,16	13,16	
		Suma la partida .....			13,16
		Costes indirectos .....		3,00%	0,39
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>13,55</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

**CAPITULO 04 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

D04.01	ud	Placa de señalización de evacuación y medios móviles de extinc. Placa de señalización de evacuación y medios móviles de extinción en aluminio luminiscente TAM 297x210 mm, colocada. Según C.T.E. DB SI.			
M01A0010	0,150 h	Oficial primera	13,83	2,07	
E26D0010	1,000 ud	Placa señaliz evac y medios móv extinc AI 297x210 mm	9,40	9,40	
		Suma la partida .....			11,47
		Costes indirectos .....		3,00%	0,34
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>11,81</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

D04.02	ud	Extintor portátil 6 kg, polvo químico poliv., A B C, 21A-113B Extintor portátil de polvo químico polivalente contra fuegos A B C, de 6 kg de agente extintor, eficacia 21A-113B, con soporte, válvula de disparo, manguera con difusor y manómetro, incluidas fijaciones a la pared, colocado. Según C.T.E. DB SI.			
M01A0030	0,200 h	Peón	13,16	2,63	
E26AAA0030	1,000 ud	Extint port polvo poliv 6 kg ABC 21A-113B	48,85	48,85	
		Suma la partida .....			51,48
		Costes indirectos .....		3,00%	1,54
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>53,02</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y TRES EUROS con DOS CÉNTIMOS

D04.03	ud	Extintor portátil 5kg, de CO2, BC, 89B Extintor portátil de CO2, contra fuegos BC (incluso en presencia de tensión eléctrica), de 5 kg de agente extintor, eficacia 89B, con soporte, válvula y manguera con difusor, incluidas fijaciones, colocado. Según C.T.E. DB SI.			
M01A0030	0,200 h	Peón	13,16	2,63	
E26AAA0020	1,000 ud	Extintor portátil CO2 fuegos BC 5 kg 89B	116,00	116,00	
		Suma la partida .....			118,63
		Costes indirectos .....		3,00%	3,56
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>122,19</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTIDOS EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

**CAPITULO 05 INSTALACIONES TELECOMUNICACIONES**

D05.01	m	Cable UTP Cat 6E en tubo LH Cable de Datos UTP Cat. 6E, instalado en tubo libre de halógenos, con p.p. de piezas especiales y cajas de registro, incluso accesorios de fijación y unión.; construida según ICT-2. Totalmente instalado y certificado.			
M01FY211	0,010 h	Ayudante Electricista	13,16	0,13	
E01.02.01.01	1,000 m	Cable UTP Cat 6e	0,37	0,37	
E02.06.02	0,600 ud	p.p. cajas, regletas y peq. material	0,13	0,08	
E02.06.05	1,000 m	Tubo corrugado libre halógenos 25 mm	0,18	0,18	
E02.06.06	0,250 m	Tubo corrugado libre halógenos 50 mm	0,94	0,24	
		Suma la partida .....			1,00
		Costes indirectos .....		3,00%	0,03
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>1,03</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con TRES CÉNTIMOS

D05.02 u SAI 10.000 VA  
 ud. Suministro e instalación SAI 10.000 VA/ 6Kva online monofásico de doble conversión serie C-Pro Protec-SAI con pantalla LCD o similar con batería de 1 hora de duración. Conectados en paralelo, totalmente instalado y probado.  
 Características:  
 • SAI On-Line Doble Conversión.  
 • Tecnología con procesador de señal digital.  
 • Onda senoidal pura.  
 • Nivel de ruido bajo.  
 • Tensión de salida sin variaciones: +/-1%.  
 • Mejora en el rendimiento de las baterías.  
 • Arranque en reposo desde las baterías.  
 • Eficaz funcionamiento en modo Eco para mejorar los costes de energía.  
 • Defensa contra fallas y subidas de tensión.  
 • Pantalla de cristal líquido.  
 • Sistema de notificación inteligente mediante interface con programa de monitorización.  
 • Montaje modular para alargar el tiempo de autonomía de SAI.  
 • Disposición en paralelo de hasta 4 equipos SAI.  
 • Ranura para tarjeta de comunicación SNMP (opcional).  
 • Automatización de bypass que asegura el suministro eléctrico en el caso de fallo del equipo.

M01FY210	0,500 h	Oficial 1º electricista	13,83	6,92	
E06160DAA02	1,000 u	SAI 10.00A VA	1.440,00	1.440,00	
					Suma la partida .....
					Costes indirectos.....
					3,00%
					43,41
					<b>TOTAL PARTIDA.....</b>
					<b>1.490,33</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CUATROCIENTOS NOVENTA EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

D05.03 u Patch panel para Rack  
 ud. Suministro e instalación de Patch Panel de 24 puesto para RACK de instalación de voz y datos. Totalmente instalada, conectada y probada y numerado según indicaciones de D.F.

M01FY210	0,060 h	Oficial 1º electricista	13,83	0,83	
M01FY211	0,060 h	Ayudante Electricista	13,16	0,79	
E01.01.05	1,000 u	Patch panel	69,38	69,38	
					Suma la partida .....
					Costes indirectos.....
					3,00%
					71,00
					<b>TOTAL PARTIDA.....</b>
					<b>73,13</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y TRES EUROS con TRECE CÉNTIMOS

D05.04	u	Rack			
		Rack. Formado por armario de lamina de chapa de acero en frío, Espesor de 1.2 mm, montaje carril de 2.0 mm (1.5mm de profundidad en armarios 600 mm), 1.2 mm en los estantes fijos. Con puerta de vidrio ahumado, espesor 5 mm. Color negro (RAL 9004) Panel superior con rejilla para la instalación de ventilador. Dimensiones mínimas 600x600x900 mm (ancho x fondo x alto) Incluso ventilador, regleta, tarjeta de comunicaciones, software de control y pequeño material (bandeja, tornillería...). Totalmente instalado y probado.			
M01FY210	2,000 h	Oficial 1º electricista	13,83	27,66	
M01FY211	2,000 h	Ayudante Eletricista	13,16	26,32	
E05.06.01	1,000 ud	Armario Rack	249,91	249,91	
E05050	1,000 ud	Regleta 9 tomas	16,25	16,25	
E05005050	1,000 ud	Ventilador Rack	18,69	18,69	
E0505806	1,000 ud	Tarjeta de comunicaciones y software control remoto	1.200,00	1.200,00	
		Suma la partida .....			1.538,83
		Costes indirectos .....		3,00%	46,16
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>1.584,99</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL QUINIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

D05.05	ud	PAU, 2 líneas (1 salida por línea)			
		Punto de acceso al usuario (PAU), para telefonía, Fagor o equivalente, con separación entre red interior y red exterior de distribución, mod. PAU TL (Ref. 82528), con capacidad par dos líneas de entrada y con una salida por línea. Totalmente instalado, incluso p.p de accesorios y fijaciones, según reglamento ICT.			
E19BHE0010	1,000 ud	Punto de acceso al usuario con caja, 2 líneas	8,88	8,88	
M01FY210	0,250 h	Oficial 1º electricista	13,83	3,46	
M01FY211	0,250 h	Ayudante Eletricista	13,16	3,29	
		Suma la partida .....			15,63
		Costes indirectos .....		3,00%	0,47
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>16,10</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

D05.06	m	Conexionado fibra optica			
		m. Cableado fibra óptica, instalado, conexionado, probado y certificado.			
M01FY210	0,250 h	Oficial 1º electricista	13,83	3,46	
M01FY211	0,250 h	Ayudante Eletricista	13,16	3,29	
E05.08.01	1,100 m	cable fibra optica	6,56	7,22	
		Suma la partida .....			13,97
		Costes indirectos .....		3,00%	0,42
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>14,39</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

**CAPÍTULO 06 GESTIÓN DE RESIDUOS**

D06.01	m³	Carga y transporte de residuos a vertedero			
		Carga y transporte de residuos en camión a vertedero y canon vertedero. Distancia máx. 20 km.			
QAB0030	2,000 h	Camión volquete 2 ejes > 15 t	13,25	26,50	
		Suma la partida .....			26,50
		Costes indirectos .....		3,00%	0,80
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>27,30</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

Cabildo de Gran Canaria

C/ Buenos Aires 52

D06.02	tn	<b>RESIDUOS DE LADRILLOS</b>			
		Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de ladrillos y/o bloques de código 170102, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
GEST.LAD.	1,000 tn	Canon de planta de gestor autorizado	5,70	5,70	
			Suma la partida .....		5,70
			Costes indirectos .....	3,00%	0,17
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>5,87</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

D06.03	tn	<b>RESIDUOS METALICOS</b>			
		Canon de vertido controlado en centro de reciclaje, de residuos de metales mezclados no peligrosos (no especiales), procedentes de construcción o demolición, con código 170407 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
GEST. ASF.	1,000 tn	Coste de gestión para tratamiento en planta autorizada	1,00	1,00	
			Suma la partida .....		1,00
			Costes indirectos .....	3,00%	0,03
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>1,03</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con TRES CÉNTIMOS

D06.04	tn	<b>RESIDUOS DE PAPEL</b>			
		Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de papel de código 200101, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
GEST. PAPEL	1,000 tn	Canon de planta de gestor autorizado	30,00	30,00	
			Suma la partida .....		30,00
			Costes indirectos .....	3,00%	0,90
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>30,90</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

D06.05	tn	<b>RESIDUOS DE PLÁSTICO</b>			
		Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de plástico de código 170203, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
GEST. PLAS	1,000 tn	Canon de planta de gestor autorizado	100,00	100,00	
			Suma la partida .....		100,00
			Costes indirectos .....	3,00%	3,00
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>103,00</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TRES EUROS

**CAPÍTULO 07 SEGURIDAD Y SALUD****SUBCAPÍTULO 07.01 Protección Individual.**

E05.01.01	ud. Gafa antiimpactos securizada sin			
	Gafa antiimpactos securizada sin elementos metálicos. CE.			
		Sin descomposición		
	Costes indirectos .....	3,00%	0,08	
	<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>2,87</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

E05.01.02	ud. Casco de seguridad CE			
		Sin descomposición		
	Costes indirectos .....	3,00%	0,11	
	<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>3,80</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

E05.01.03	ud. Guantes lona azul/serraje manga corta.			
	Guantes lona azul/serraje manga corta. (par). CE.			
		Sin descomposición		
	Costes indirectos .....	3,00%	0,05	
	<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>1,78</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

E05.01.04	ud. Botas cuero CRS negro con puntera			
	Botas cuero CRS negro con puntera metálica, homologada CE.			
		Sin descomposición		
	Costes indirectos .....	3,00%	0,46	
	<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>15,93</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

E05.01.05	ud. Cinturón portaherramientas.			
		Sin descomposición		
	Costes indirectos .....	3,00%	0,16	
	<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>5,60</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

E05.01.06	ud. Mono algodón azulina doble cremallera,			
	Mono algodón azulina doble cremallera, puño elástico. CE.			
		Sin descomposición		
	Costes indirectos .....	3,00%	0,29	
	<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>9,89</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

**SUBCAPÍTULO 07.02 Protección Colectiva.**

D07.02.01	H.	<b>EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVA</b>		
		H. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.		
E05.02.01.01	2,000 H.	<b>Equipo de limpiez.y conserv.</b>	22,68	45,36
		Suma la partida .....		45,36
		Costes indirectos .....	3,00%	1,36
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>46,72</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

**SUBCAPÍTULO 07.03 Primeros Auxilios.**

E05.03.01	ud.	<b>Botiquin metálico tipo maletín preparado</b>		
		Botiquin metálico tipo maletín preparado para colgar en pared) con contenido.		
			Sin descomposición	
		Costes indirectos .....	3,00%	1,50
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>51,38</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y UN EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

E05.03.02	Ud	<b>Reconocimiento médico obligat</b>		
			Sin descomposición	
		Costes indirectos .....	3,00%	1,01
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>34,77</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

**SUBCAPÍTULO 07.04 Formación**

E05.04.01	H.	<b>Formacion segurid.e higiene</b>		
			Sin descomposición	
		Costes indirectos .....	3,00%	0,27
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>9,39</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS



---

# CUADRO DE PRECIOS 1

---

## CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 01 ACTUACIONES PREVIAS</b>			
D01.01		Desmontaje y retirada instalaciones Eléctricas h. de desmontaje y retirada de instalaciones eléctricas existentes. Horas certificadas por Dirección Facultativa.	13,55
		TRECE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
D01.02		Desmontaje y retirada instalaciones Climatización h. de desmontaje y retirada de instalaciones climatización existentes. Horas certificadas por Dirección Facultativa.	13,55
		TRECE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
D01.03		Desmontaje y retirada instalaciones PCI h. de desmontaje y retirada de instalaciones PCI existentes. Horas certificadas por Dirección Facultativa.	13,55
		TRECE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
D01.04		Desmontaje y retirada instalaciones Telecomunicaciones h. de desmontaje y retirada de instalaciones de telecomunicaciones existentes. Horas certificadas por Dirección Facultativa.	13,55
		TRECE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
<b>CAPÍTULO 02 INSTALACIONES ELECTRICAS</b>			
D02.01	ud	Caja general de protección 63 A Caja general de protección de 63A, de poliéster, de doble aislamiento, Himel o equivalente, de dimensiones 324x180x113 mm, esquema 7-8, incluso bornes de entrada y salida y fusibles NH-00 de 63A, instalada s/RBT-02.	130,42
		CIENTO TREINTA EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	
D02.02	m	Línea general de alimentación 4x10 mm <sup>2</sup> Línea general de alimentación (enlazando la caja general de protección con la centralización de contadores) formada por cable de cobre de 4x10 mm <sup>2</sup> , con aislamiento de 0,6/1 kV (s/UNE 21123 parte 4 ó 5), bajo tubo flexible corrugado, D 50 mm (s/normas UNE-EN 50085-1 y UNE 50086-1), incluso apertura y sellado de rozas y ayudas de albañilería. Instalada, s/RBT-02.	21,71
		VEINTIUN EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	
D02.03	ud	Armario de medida ud. Conjunto de armario de medida exterior de B/T para un suministro con reparto, monofásico o trifásico hasta 15 KW., incluido armario de envolvente de poliéster reforzado con fibra de vidrio de medidas 750x1040x310 mm UNIÓN FENOSA AR-(2)M/T-EP-UF referencia CAHORS 0470851-1, tubo PVC de D=50, para uso en viviendas unifamiliares o chalets.(Contador a alquilar). ITC-BT 16 y el grado de protección IP 43 e IK 09.	623,37
		SEISCIENTOS VEINTITRES EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	
D02.04	m	Derivación individual 4(1x10) mm <sup>2</sup> Derivación individual 4(1x10) mm <sup>2</sup> (enlazando la centralización de contadores con el cuadro general de distribución), formada por conductores de cobre aislados UNE VV 750 V (s/UNE 21123 parte 4 ó 5) de 10 mm <sup>2</sup> , bajo tubo flexible corrugado (s/normas UNE-EN 50085-1 y UNE 50086-1) de D 40 mm, incluso apertura y sellado de rozas y ayudas de albañilería. Instalada, s/RBT-02.	19,00
		DIECINUEVE EUROS	

D02.05	<p><b>u Cuadro General BT</b></p> <p>Suministro e instalación de Cuadro General de Baja Tensión de 144 módulos, en armario s/UNE 20.451 y s/UNE-EN 60.439-1, grados de protección IP según UNE 20.324 e IK según UNE-EN 50.102, con puerta ciega, de dimensiones adecuadas para contener en su interior la apartamente Hager o similar, reflejada en los esquemas unifilares, con un 20% de espacio libre. Incluso pequeño material, tornillería, embarrados, bornas y conexiones, transporte y mano de obra de instalación, conexionado y serigrafía indeleble.</p>	1.566,97
	MIL QUINIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
D02.06	<p><b>u Cuadro SAI</b></p> <p>Suministro e instalación de Cuadro SAI, en armario s/UNE 20.451 y s/UNE-EN 60.439-1, grados de protección IP según UNE 20.324 e IK según UNE-EN 50.102, con puerta ciega, de dimensiones adecuadas para contener en su interior la apartamente Schneider Electric, o similar, reflejada en los esquemas unifilares, con un 20% de espacio libre. Incluso pequeño material, tornillería, embarrados, bornas y conexiones, transporte y mano de obra de instalación, conexionado del SAI y serigrafía indeleble.</p>	647,26
	SEISCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	
D02.07	<p><b>m Circuito Eléct. P.C 3x1,5 mm<sup>2</sup> (750) + tubo libre halógenos</b></p> <p>m. Circuito eléctrico para el interior del edificio, conductores de cobre unipolares aislados pública concurrencia H07Z1-K 3x1,5 mm<sup>2</sup>., en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluido tubo corrugado libre a halógenos de diámetro 20mm, incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.</p>	2,21
	DOS EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
D02.08	<p><b>m Circuito Eléct. P. C. 3X2,5 mm<sup>2</sup>. (750v) + tubo libre halógenos</b></p> <p>m. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo LH de D=20 y conductores de cobre unipolares aislados pública concurrencia H07Z1-K 3x2,5 mm<sup>2</sup>., en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.</p>	2,59
	DOS EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
D02.09	<p><b>m Circuito Eléct. P. C. 3X10 mm<sup>2</sup>. (750v) + tubo libre halógenos</b></p> <p>m. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo LH de D=32 y conductores de cobre unipolares aislados pública concurrencia H07Z1-K 3x10 mm<sup>2</sup>., en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.</p>	6,60
	SEIS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	
D02.10	<p><b>m Circuito Eléct. P:C: 4x2,5 mm<sup>2</sup>. (750v) + tubo libre halógenos</b></p> <p>m. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo LH de D=25 y conductores de cobre unipolares aislados pública concurrencia H07Z1-K 4x2,5 mm<sup>2</sup>., en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.</p>	2,80
	DOS EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	
D02.11	<p><b>m Circuito Eléct. P:C: 3x6 mm<sup>2</sup>. (750v) + tubo libre halógenos</b></p> <p>Línea de distribución eléctrica, formada por conductores de cobre (fase + neutro + tierra) UNE VV 750 V de 6 mm<sup>2</sup> de sección y tubo flexible corrugado (s/norma UNE-EN 50086-2-3) D 32 mm, incluso p.p. de cajas de registro, apertura y sellado de rozas y ayudas de albañilería. Instalada, s/RBT-02.</p>	13,03
	TRECE EUROS con TRES CÉNTIMOS	
D02.12	<p><b>ud Luminaria LED Philips 39 W</b></p> <p>Instalación de luminaria LED Philips BBS415 W15L120 1xLED4/840 LIN-PC o similar. Totalmente instalada y probada.</p>	160,33
	CIENTO SESENTA EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	
D02.13	<p><b>ud Luminaria LED Philips 24 W</b></p> <p>Instalación de luminaria LED Philips DN125B LED 20S/840 PSR WH o similar. Totalmente instalada y probada.</p>	61,88
	SESENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	

D02.14	ud	<b>Luminaria Led Decorativa</b> Instalación de aplique Philips Fit Led cromo 2x2.5w 230w o similar. Totalmente instalada y probada.	67,51
		SESENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y CÉNTIMOS	
D02.15	ud	<b>Luminaria Led Vertical</b> Instalación de luminaria LED Philips BN132C LED12S/840 PSU L1200 o similar. Totalmente instalada y probada.	27,89
		VEINTISIETE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
D02.16	ud	<b>Lumin. emergencia,FL.8W 1h 150 lm ARGOS Simple N3 de DAISALUX</b> Luminaria de emergencia, no permanente, ARGOS Simple N3 de DAISALUX o equivalente, con lámpara fluorescente incorporada de 8W, autonomía 1 h, 150 lm de flujo luminoso, alimentación 230 V, incluso p.p. de línea con cable de cobre de 1,5 mm <sup>2</sup> de sección nominal, empotrado y aislado con tubo de PVC flexible reforzado (categoría 3321) D 20 mm, caja de derivación empotrada, pequeño material y ayudas de albañilería. Totalmente equipada, incluso instalación y conexionado, según REBT-02.	77,92
		SETENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	
D02.17	ud	<b>Luminaria LED Philips para exterior</b> Aplique redondo c/protector para exterior Philips WL120V LED16S/830 PSR MDU WH, Core-Line Wall-mounted o similar, incluso instalación y conexionado, según REBT-02. IP65, IK10	181,08
		CIENTO OCHENTA Y UN EUROS con OCHO CÉNTIMOS	
D02.18	ud	<b>Interruptor sencillo Eunea Unica Basic</b> Ud. Interruptor sencillo en alumbrado interior, con caja y mecanismo completo, Eunea Unica Basic o similar. Instalado s/RBT-02 y NTE IEB 48.	10,02
		DIEZ EUROS con DOS CÉNTIMOS	
D02.19	ud	<b>Interruptor conmutado Eunea Unica Basic</b> Ud. Interruptor conmutado en alumbrado interior con cajas y mecanismos completo Unica Basic o similar. Instalado s/RBT-02 y NTE IEB-49.	15,11
		QUINCE EUROS con ONCE CÉNTIMOS	
D02.20	ud	<b>Interruptor doble conmutado Eunea Unica Basic</b> ud. Interruptor conmutado en alumbrado interior con cajas y mecanismos completo Unica Basic o similar. Instalado s/RBT-02 y NTE IEB-49.	15,11
		QUINCE EUROS con ONCE CÉNTIMOS	
D02.21	ud	<b>Interruptor doble no conmutado Eunea Unica Basic</b> Ud. Interruptor doble no conmutado en alumbrado interior, con cajas y mecanismo completo Eunea Unica Basic y placa, o equivalente. Instalado s/RBT-02 y NTE IEB 48.	13,53
		TRECE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
D02.22	ud	<b>Puesto de trabajo superficie 4 Red + 2 RJ45</b> ud. Suministro y colocación de caja de superficie para pared de 3 módulos dobles con marcado CE según normativa UNE 20 451:1997 de medidas 115x186x63 fabricado en material autoextinguible y libre de halógenos, modelo CA3S (incluye cubeta, marco, bastidor y separador energía-datos), de color a elegir por la dirección facultativa y formada por 4 tomas de corriente tipo schuko 2P+TT 16A con led y obturador de seguridad y placa de 1 a 4 conectores RJ11 - RJ45.. Totalmente instalado, probado y certificado.	138,63
		CIENTO TREINTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	
D02.23	ud	<b>Puesto de trabajo Canal 4 Red + 2 RJ45</b> ud. Suministro y colocación de mecanismo en canal (incluye cubeta, marco, bastidor y separador energía-datos), de color a elegir por la dirección facultativa y formada por 4 tomas de corriente tipo schuko 2P+TT 16A con led y obturador de seguridad y placa de 1 a 4 conectores RJ11 - RJ45. Totalmente instalado, probado y certificado.	123,85
		CIENTO VEINTITRES EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	

D02.24	u	Conector RJ-45 cat.6E. UTP ancho	4,83
		Conector RJ45 UTP Cat 6E 3M o similar. Montada y conexionada. Totalmente instalado, probado y certificado.	
		CUATRO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	
D02.25	ud	Tomas de corriente	59,33
		Toma de corriente empotrada schuko de 16 A toma de tierra lateral y dispositivo de seguridad, instalada, empotrado, incluso caja, mecanismo Gewiss serie System y placa Gewiss System-Virna o equivalente,, s/RBT-02 y NTE IEB-50.-50.	
		CINCUENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	
D02.26	m	Canal de PVC-M1 RoHS, de 50x150 mm, serie 93, Unex, s/param. ver	33,68
		Canal de PVC-M1 RoHS, de 50x150 mm, preparada para alojar mecanismos, serie 93, Unex o equivalente, de color blanco ral 9010, con 2 compartimentos y tapas de 65 y 65 mm, sin separadores, con p.p. de accesorios y montada directamente sobre paramentos verticales, s/RBT.	
		TREINTA Y TRES EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
D02.27	m	Canal PVC-M1 RoHS, 60x90 mm, serie 73, Unex, s/paramentos vert.	19,16
		Canal de PVC-M1 RoHS, de 60x90 mm para distribución de líneas eléctricas de B.T. y de telecomunicaciones, serie 73, Unex o equivalente, de color blanco ral 9001, sin separadores, con p.p. de accesorios y montada directamente sobre paramentos verticales, s/RBT e ICT.	
		DIECINUEVE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	
D02.28	ud	Detector de Presencia	72,41
		ud. Detector de movimiento de empotrar similar a un mecanismo eléctrico con u ángulo de detección de 180°. Color blanco, totalmente montado, instalado y probado.	
		SETENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	
D02.29	m	Conducción de puesta a tierra enterrada 35 mm <sup>2</sup>	12,10
		Conducción de puesta a tierra enterrada a una profundidad no menor de 0,5 m, instalada con conductor de cobre desnudo de 35 mm <sup>2</sup> de sección nominal, electrodos, incluso excavación, relleno y p.p. de soldadura aluminotérmica. Instalada s/RBT-02.	
		DOCE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	
D02.30	ud	Arqueta de puesta o conexión a tierra 30x30 cm	54,54
		Arqueta de puesta o conexión a tierra, metálica, de 30x30 cm, con tapa, incluso pica de acero cobrado de 1,5 m, seccionador, hincado, p.p. de soldadura aluminotérmica y adición de carbón y sal. Totalmente instalada y comprobada incluso ayudas de albañilería, s/RB-02.	
		CINCUENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
D02.31	h	Ayudas de albañilería electricidad	13,55
		h. De mano de obra desmontaje de instalación eléctrica para oficinas, que queda fuera de uso debido a la remodelación, cuadros eléctricos, luminarias, canalizaciones y conductores, mecanismos, canaletas superficie, etc. correspondiente a alumbrado y fuerza del local correspondiente. Incluye ayudas de albañilería en los trabajos de instalación de los nuevos equipos y pequeño material para las ayudas. Horas certificadas por la Dirección Facultativa	
		TRECE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	

**CAPITULO 03 INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN**

D03.01	u Central Enfriadora agua bomba calor 17/19.7 kW	12.815,05
--------	--	-----------

ud. Central enfriadora de agua bomba de calor, de condensación por aire, con batería tratada para ambientes marinos,

marca CLINT modelo CWW/K/SP/61 o similar, provista de módulo hidrónico y de las siguientes características técnicas:

Necesidades frigoríficas s/ calculo 16,30 kw

Rendimiento frigorífico suministrado (agua 7°C/12°C) 17kw

Rendimiento calorífico (agua 40°C/45° C) 19,7 kw

Compresor nº y tipo 1/ hermético scroll

Coefficientes de eficiencia térmica (frio) 3.50

COP (calor) 3.86

Potencia eléctrica total absorbida 5.6 kw

Tensión de funcionamiento 400v

Dimensiones 550 x 550 x 1.200mm

Peso 98 kg

MODULO HIDRÓNICO, integrado en la unidad compuesto por:

- Tanque de inercia
  - Vaso de expansión cerrado
  - Bomba circuladora del agua de tipo centrífugo
  - Filtro de agua
  - Válvula de seguridad
  - Manómetro
  - Purgador de aire
  - Intercambiador
  - Interruptor de flujo
  - Conexiones de vaciado
  - Sensores de entrada y salida de agua.
- Incluso: Un sistema de llenado automático compuesto por válvula presostática, llave de cuadrado, válvula antiretorno, filtro y manómetro con parte proporcional de tubería de PPR DE 15MM
- Bancadas de tipo metálico.
  - Medios auxiliares (camión –pluma para montaje de la central en su bancada o ubicación definitiva)
  - Dos juntas de expansión de 1- ½"
  - 1 Filtro de cartucho de 1 ½"
  - 1 Interruptor de flujo
  - 2 Manómetros de glicerina, liras y portamanómetros con llave de purga
  - Dos termómetros de esfera 0° / 60° cm.
  - Elementos de transición de PPR a bridas o roscar
  - Dos purgadores con sistema antiretorno y dos llaves de bola de ½"
  - Bridas, juntas y tornillos
  - Portabridas en PPR así como elementos de transición de PPr a metal
- Todo completamente montado, conexionado y funcionando.

DOCE MIL OCHOCIENTOS QUINCE EUROS con CINCO CÉNTIMOS

D03.02	<p><b>u</b> Caja Ventilación SODECA SV 350 H o similar</p> <p>U Unidad de extracción de aire primario tratado mediante una unidad SODECA modelo SV400H o similar de las siguientes características técnicas:</p> <p>Caudal de aire 2.850 m3/h</p> <p>Presion estatica disponible 249 Pa</p> <p>Tensión de funcionamiento 230/400 v (l)</p> <p>Potencia electrica total absorbida 0.14 Kw</p> <p>Incluso:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bancada metálica</li> <li>- Un conjunto de apoyos antivibratorios</li> <li>- Presostato diferencial para alarmas de filtros sucios</li> </ul>	1.092,16
	MIL NOVENTA Y DOS EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	
D03.03	<p><b>u</b> Caja Ventilación SODECA SV/Filter 350 H o similar</p> <p>Unidad de aportación de aire primario tratado mediante una unidad SODECA provista de filtros según la RITE modelo SV FILTER – 350 H o similar de las siguientes características técnicas:</p> <p>Caudal de aire 1270 m3/h</p> <p>Tensión de funcionamiento 230 v (l)</p> <p>Filtros F6+F8</p> <p>Potencia electrica total absorbida 0,14 Kw</p> <p>Dimensiones 1056x610x410 mm</p> <p>Incluso:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Presostato de filtros sucios</li> <li>- Bancada metálica y apoyo antivibratorio</li> <li>- Lona antivibratoria de conexión de unidades a conductos</li> <li>- Montaje, puesta en marcha, prueba y regulación</li> </ul>	1.515,44
	MIL QUINIENTOS QUINCE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
D03.04	<p><b>m<sup>2</sup></b> Conducto Ventilación fibra vidrio</p> <p>Redes de conductos que circulen por el interior de los módulos tanto de aportación de aire como de extracción construidos en plancha semirígida de fibra de vidrio, exteriormente terminada mediante papel Krat reforzado de aluminio, interiormente mediante tejido acústico en color negro con normativa de fuego BBSd10. Una vez construido las uniones longitudinales y sus accesorios (curvas, tes, derivación, tramos rectos) se unirán mediante cortes con unión machihembrada, solapadas, grapeadas y exteriormente terminadas estas uniones con cinta adhesiva de aluminio. Las suportaciones se realiza con omegas galvanizadas, varillas roscadas M-4 y tacos metálicos de expansión.</p>	25,88
	VEINTICINCO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
D03.05	<p><b>u</b> Rejilla 200x100 mm</p> <p>u. Rejilla de extracción e impulsión construidas en aluminio con alabes fijos a 45º; lacadas en blanco y provistas de regulador de caudal y marco metálico de montaje con unas medidas de 200 x 100 mm. Completamente instalada.</p>	23,05
	VEINTITRES EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
D03.06	<p><b>u</b> Rejilla 250x100 mm</p> <p>u. Rejilla de extracción construidas en aluminio con alabes fijos a 45º; lacadas en blanco y provistas de regulador de caudal y marco metálico de montaje con unas medidas de 250 x 100 mm. Completamente instalada.</p>	25,35
	VEINTICINCO EUROS con TREINTA Y CINCO	
CÉNTIMOS		
D03.07	<p><b>u</b> Rejilla 300x100 mm</p> <p>u. Rejilla de extracción construidas en aluminio con alabes fijos a 45º; lacadas en blanco y provistas de regulador de caudal y marco metálico de montaje con unas medidas de 300 x 100 mm. Completamente instalada.</p>	27,70
	VEINTISIETE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	

D03.08	u	Rejilla 300x150 mm		30,19
	u.	Rejilla de extracción construidas en aluminio con alabes fijos a 45°; lacadas en blanco y provistas de regulador de caudal y marco metálico de montaje con unas medidas de 300 x 150 mm. Completamente instalada.		
			TREINTA EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	
D03.09	u	Rejilla 350x100 mm		33,55
			TREINTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
D03.10	u	Ventilador SODECA MF -100		60,16
	U	Unidad de aportación de aire primario tratado mediante una unidad SODECA modelo MF-100 o similar de las siguientes características técnicas: Caudal de aire 98 m3/h Tensión de funcionamiento 230/400 v (l) Potencia electrica total absorbida 15 W		
			SESENTA EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	
D03.11	u	Climatizador Fan Coil conducto frío/calor 1,73/2,04kW		482,59
	Ud.	Equipo Fan Coil tipo conducto frío/calor de 1,73kW/2,04 kW de capacidad frigorífica/calorífica marca general o similar, completamente instalado y funcionando. Incluso bomba para drenaje de agua de condensación hacia desagüe.		
			CUATROCIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
D03.12	u	Climatizador Fan Coil conducto frío/calor 3,16/3.77kW		575,29
	Ud.	Equipo Fan Coil tipo conducto frío/calor de 3,16kW/3.77 kW de capacidad frigorífica/calorífica marca general o similar, completamente instalado y funcionando. Incluso bomba para drenaje de agua de condensación hacia desagüe.		
			QUINIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
D03.13	u	Climatizador Fan Coil conducto frío/calor 4,26/5,02kW		677,26
	Ud.	Equipo Fan Coil tipo conducto frío/calor de 4,26kW/5,02 kW de capacidad frigorífica/calorífica marca general o similar, completamente instalado y funcionando. Incluso bomba para drenaje de agua de condensación hacia desagüe.		
			SEISCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	
D03.14	u	Climatizador Fan Coil cassette frío/calor 4,72/5,55 kW		705,07
	Ud.	Equipo Fan Coil tipo cassette frío/calor de 4,72kW/5,55 kW de capacidad frigorífica/calorífica marca general o similar, completamente instalado y funcionando. Incluso bomba para drenaje de agua de condensación hacia desagüe.		
			SETECIENTOS CINCO EUROS con SIETE CÉNTIMOS	
D03.15	m	Tubo PPR 25 mm		13,29
		Redes de tuberías pendientes de instalación que arrancarán de la línea general instalada hasta cada unidad terminal realizada en tubo termoplástico de PPR y calorifugada con coquilla elastomérica con espesor de pared 25mm según rite, incluso suportaciones median carril troquelado, abrasaderas isofónicas, varillas M-6 y tacos de expansión. Incluso: accesorios (tes, codos, derivaciones, etc.)		
			TRECE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
D03.16	m	Desagüe aparato aire acond PVC-U Terrain 25mm		5,52
		Desagüe de aparato de aire acondicionado realizado con tubería de PVC-U, UNE-EN 1452, Terrain o equivalente, de D 25 mm 10 atm., empotrada o vista, incluso p.p. de piezas especiales,. Instalado hasta bote sifónico, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.		
			CINCO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	
D03.17	h	Ayudas albañilería en instalaciones climatización		13,55
	h.	De mano de obra en ayudas de albañilería en instalaciones de climatización i/ pequeño material para las ayudas. Horas certificadas por la Dirección Facultativa.		
			TRECE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	



**CAPÍTULO 04 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

D04.01	ud	Placa de señalización de evacuación y medios móviles de extinc. Placa de señalización de evacuación y medios móviles de extinción en aluminio luminiscente TAM 297x210 mm, colocada. Según C.T.E. DB SI.	11,81
		ONCE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	
D04.02	ud	Extintor portátil 6 kg, polvo químico poliv., A B C, 21A-113B Extintor portátil de polvo químico polivalente contra fuegos A B C, de 6 kg de agente extintor, eficacia 21A-113B, con soporte, válvula de disparo, manguera con difusor y manómetro, incluidas fijaciones a la pared, colocado. Según C.T.E. DB SI.	53,02
		CINCUENTA Y TRES EUROS con DOS CÉNTIMOS	
D04.03	ud	Extintor portátil 5kg, de CO2, BC, 89B Extintor portátil de CO2, contra fuegos BC (incluso en presencia de tensión eléctrica), de 5 kg de agente extintor, eficacia 89B, con soporte, válvula y manguera con difusor, incluidas fijaciones, colocado. Según C.T.E. DB SI.	122,19
		CIENTO VEINTIDOS EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	

**CAPÍTULO 05 INSTALACIONES TELECOMUNICACIONES**

D05.01	m	Cable UTP Cat 6E en tubo LH Cable de Datos UTP Cat. 6E, instalado en tubo libre de halógenos, con p.p. de piezas especiales y cajas de registro, incluso accesorios de fijación y unión.; construida según ICT-2. Totalmente instalado y certificado.	1,03
		UN EUROS con TRES CÉNTIMOS	
D05.02	u	SAI 10.000 VA ud. Suministro e instalación SAI 10.000 VA/ 6Kva online monofásico de doble conversión serie C-Pro Protec-SAI con pantalla LCD o similar con batería de 1 hora de duración. Conectados en paralelo, totalmente instalado y probado. Características: • SAI On-Line Doble Conversión. • Tecnología con procesador de señal digital. • Onda senoidal pura. • Nivel de ruido bajo. • Tensión de salida sin variaciones: +/-1%. • Mejora en el rendimiento de las baterías. • Arranque en reposo desde las baterías. • Eficaz funcionamiento en modo Eco para mejorar los costes de energía. • Defensa contra fallas y subidas de tensión. • Pantalla de cristal líquido. • Sistema de notificación inteligente mediante interface con programa de monitorización. • Montaje modular para alargar el tiempo de autonomía de SAI. • Disposición en paralelo de hasta 4 equipos SAI. • Ranura para tarjeta de comunicación SNMP (opcional). • Automatización de bypass que asegura el suministro eléctrico en el caso de fallo del equipo.	1.490,33
		MIL CUATROCIENTOS NOVENTA EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	
D05.03	u	Patch panel para Rack ud. Suministro e instalación de Patch Panel de 24 puesto para RACK de instalación de voz y datos. Totalmente instalada, conectada y probada y numerado segun indicaciones de D.F.	73,13
		SETENTA Y TRES EUROS con TRECE CÉNTIMOS	

D05.04	u	Rack		1.584,99
			Rack. Foormado por armario de lamina de chapa de acero en frío, Espesor de 1.2 mm, montaje carril de 2.0 mm (1.5mm de profundidad en armarios 600 mm), 1.2 mm en los estantes fijos. Con puerta de vidrio ahumado, espesor 5 mm. Color negro (RAL 9004) Panel superior con rejilla para la instalación de ventilador. Dimensiones mínimas 600x600x900 mm (ancho x fondo x alto) Incluso ventilador, regleta, tarjeta de comunicaciones, software de control y pequeño material (bandeja, tornillería...).	
			Totalmente instalado y probado.	
			MIL QUINIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
D05.05	ud	PAU, 2 líneas (1 salida por línea)		16,10
			Punto de acceso al usuario (PAU), para telefonía, Fagor o equivalente, con separación entre red interior y red exterior de distribución, mod. PAU TL (Ref. 82528), con capacidad par dos líneas de entrada y con una salida por línea. Totalmente instalado, incluso p.p de accesorios y fijaciones, según reglamento ICT.	
			DIECISEIS EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	
D05.06	m	Conexionado fibra optica		14,39
	m.	Cableado fibra óptica, instalado, conexionado, probado y certificado.		
			CATORCE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
<b>CAPÍTULO 06 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>				
D06.01	m <sup>3</sup>	Carga y transporte de residuos a vertedero		27,30
			Carga y transporte de residuos en camión a vertedero y canon vertedero. Distancia máx. 20 km.	
			VEINTISIETE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
D06.02	tn	RESIDUOS DE LADRILLOS		5,87
			Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de ladrillos y/o bloques de código 170102, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	
			CINCO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
D06.03	tn	RESIDUOS METALICOS		1,03
			Canon de vertido controlado en centro de reciclaje, de residuos de metales mezclados no peligrosos (no especiales), procedentes de construcción o demolición, con código 170407 según el Catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	
			UN EUROS con TRES CÉNTIMOS	
D06.04	tn	RESIDUOS DE PAPEL		30,90
			Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de papel de código 200101, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	
			TREINTA EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	
D06.05	tn	RESIDUOS DE PLÁSTICO		103,00
			Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de plástico de código 170203, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	
			CIENTO TRES EUROS	

**CAPÍTULO 07 SEGURIDAD Y SALUD****SUBCAPÍTULO 07.01 Protección Individual.**

E05.01.01	ud.	Gafa antiimpactos securizada sin Gafa antiimpactos securizada sin elementos metálicos. CE.	2,87
		DOS EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
E05.01.02	ud.	Casco de seguridad CE Casco de seguridad CE	3,80
		TRES EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	
E05.01.03	ud.	Guantes lona azul/serraje manga corta. Guantes lona azul/serraje manga corta. (par). CE.	1,78
		UN EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
E05.01.04	ud.	Botas cuero CRS negro con puntera Botas cuero CRS negro con puntera metálica, homologada CE.	15,93
		QUINCE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
E05.01.05	ud.	Cinturón portaherramientas. Cinturón portaherramientas.	5,60
		CINCO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	
E05.01.06	ud.	Mono algodón azulina doble cremallera, Mono algodón azulina doble cremallera, puño elástico. CE.	9,89

**SUBCAPÍTULO 07.02 Protección Colectiva.**

D07.02.01	H.	EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVA H. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.	46,72
		CUARENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	

**SUBCAPÍTULO 07.03 Primeros Auxilios.**

E05.03.01	ud.	Botiquín metálico tipo maletín preparado Botiquín metálico tipo maletín preparado para colgar en pared) con contenido.	51,38
		CINCUENTA Y UN EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	
E05.03.02	Ud	Reconocimiento médico obligat	34,77
		TREINTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	

**SUBCAPÍTULO 07.04 Formación**

E05.04.01	H.	Formacion segurid.e higiene	9,39
		NUEVE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	

# CUADRO DE PRECIOS 2

---

## CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 01 ACTUACIONES PREVIAS</b>			
D01.01		Desmontaje y retirada instalaciones Eléctricas	
		h. de desmontaje y retirada de instalaciones eléctricas existentes. Horas certificadas por Dirección Facultativa.	
		Mano de obra .....	13,16
		Suma la partida .....	13,16
		Costes indirectos..... 3,00%	0,39
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>13,55</b>
D01.02		Desmontaje y retirada instalaciones Climatización	
		h. de desmontaje y retirada de instalaciones climatización existentes. Horas certificadas por Dirección Facultativa.	
		Mano de obra .....	13,16
		Suma la partida .....	13,16
		Costes indirectos..... 3,00%	0,39
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>13,55</b>
D01.03		Desmontaje y retirada instalaciones PCI	
		h. de desmontaje y retirada de instalaciones PCI existentes. Horas certificadas por Dirección Facultativa.	
		Mano de obra .....	13,16
		Suma la partida .....	13,16
		Costes indirectos..... 3,00%	0,39
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>13,55</b>
D01.04		Desmontaje y retirada instalaciones Telecomunicaciones	
		h. de desmontaje y retirada de instalaciones de telecomunicaciones existentes. Horas certificadas por Dirección Facultativa.	
		Mano de obra .....	13,16
		Suma la partida .....	13,16
		Costes indirectos..... 3,00%	0,39
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>13,55</b>
<b>CAPÍTULO 02 INSTALACIONES ELECTRICAS</b>			
D02.01	ud	Caja general de protección 63 A	
		Caja general de protección de 63A, de poliéster, de doble aislamiento, Himel o equivalente, de dimensiones 324x180x113 mm, esquema 7-8, incluso bornes de entrada y salida y fusibles NH-00 de 63A, instalada s/RBT-02.	
		Mano de obra .....	13,50
		Resto de obra y materiales .....	113,12
		Suma la partida .....	126,62
		Costes indirectos..... 3,00%	3,80
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>130,42</b>

D02.02	<p><b>m Línea general de alimentación 4x10 mm<sup>2</sup></b>  Línea general de alimentación (enlazando la caja general de protección con la centralización de contadores) formada por cable de cobre de 4x10 mm<sup>2</sup>, con aislamiento de 0,6/1 kV (s/UNE 21123 parte 4 ó 5), bajo tubo flexible corrugado, D 50 mm (s/normas UNE-EN 50085-1 y UNE 50086-1), incluso apertura y sellado de rozas y ayudas de albañilería. Instalada, s/RBT-02.</p>	Mano de obra ..... 5,40 Resto de obra y materiales ..... 15,68 Suma la partida ..... 21,08 Costes indirectos ..... 3,00% 0,63 <b>TOTAL PARTIDA..... 21,71</b>
D02.03	<p><b>ud Armario de medida</b>  ud. Conjunto de armario de medida exterior de B/T para un suministro con reparto, monofásico o trifásico hasta 15 KW., incluido armario de envoltorio de poliéster reforzado con fibra de vidrio de medidas 750x1040x310 mm UNIÓN FENOSA AR-(2)M/T-EP-UF referencia CAHORS 0470851-1, tubo PVC de D=50, para uso en viviendas unifamiliares o chalets.(Contador a alquilar). ITC-BT 16 y el grado de protección IP 43 e IK 09.</p>	Mano de obra ..... 107,96 Resto de obra y materiales ..... 497,25 Suma la partida ..... 605,21 Costes indirectos ..... 3,00% 18,16 <b>TOTAL PARTIDA..... 623,37</b>
D02.04	<p><b>m Derivación individual 4(1x10) mm<sup>2</sup></b>  Derivación individual 4(1x10) mm<sup>2</sup> (enlazando la centralización de contadores con el cuadro general de distribución), formada por conductores de cobre aislados UNE VV 750 V (s/UNE 21123 parte 4 ó 5) de 10 mm<sup>2</sup>, bajo tubo flexible corrugado (s/normas UNE-EN 50085-1 y UNE 50086-1) de D 40 mm, incluso apertura y sellado de rozas y ayudas de albañilería. Instalada, s/RBT-02.</p>	Mano de obra ..... 6,75 Resto de obra y materiales ..... 11,70 Suma la partida ..... 18,45 Costes indirectos ..... 3,00% 0,55 <b>TOTAL PARTIDA..... 19,00</b>
D02.05	<p><b>u Cuadro General BT</b>  Suministro e instalación de Cuadro General de Baja Tensión de 144 módulos, en armario s/UNE 20.451 y s/UNE-EN 60.439-1, grados de protección IP según UNE 20.324 e IK según UNE-EN 50.102, con puerta ciega, de dimensiones adecuadas para contener en su interior la aparataje Hager o similar, reflejada en los esquemas unifilares, con un 20% de espacio libre. Incluso pequeño material, tornillería, embarrados, bornas y conexiones, transporte y mano de obra de instalación, conexionado y serigrafía indeleble.</p>	Mano de obra ..... 269,90 Resto de obra y materiales ..... 1.251,43 Suma la partida ..... 1.521,33 Costes indirectos ..... 3,00% 45,64 <b>TOTAL PARTIDA..... 1.566,97</b>

D02.06	<p><b>u Cuadro SAI</b></p> <p>Suministro e instalación de Cuadro SAI, en armario s/UNE 20.451 y s/UNE-EN 60.439-1, grados de protección IP según UNE 20.324 e IK según UNE-EN 50.102, con puerta ciega, de dimensiones adecuadas para contener en su interior la aparamente Schneider Electric, o similar, reflejada en los esquemas unifilares, con un 20% de espacio libre. Incluso pequeño material, tornillería, embarrados, bornas y conexiones, transporte y mano de obra de instalación, conexión del SAI y serigrafía indeleble.</p>	<p>Mano de obra ..... 161,94</p> <p>Resto de obra y materiales ..... 466,47</p> <p>Suma la partida ..... 628,41</p> <p>Costes indirectos ..... 3,00% 18,85</p> <p><b>TOTAL PARTIDA..... 647,26</b></p>
D02.07	<p><b>m Circuito Eléct. P.C 3x1,5 mm<sup>2</sup> (750) + tubo libre halógenos</b></p> <p>m. Circuito eléctrico para el interior del edificio, conductores de cobre unipolares aislados pública concurrencia H07Z1-K 3x1,5 mm<sup>2</sup>., en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluido tubo corrugado libre a halógenos de diámetro 20mm, incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.</p>	<p>Mano de obra ..... 1,62</p> <p>Resto de obra y materiales ..... 0,53</p> <p>Suma la partida ..... 2,15</p> <p>Costes indirectos ..... 3,00% 0,06</p> <p><b>TOTAL PARTIDA..... 2,21</b></p>
D02.08	<p><b>m Circuito Eléct. P. C. 3X2,5 mm<sup>2</sup>. (750v) + tubo libre halógenos</b></p> <p>m. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo LH de D=20 y conductores de cobre unipolares aislados pública concurrencia H07Z1-K 3x2,5 mm<sup>2</sup>., en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.</p>	<p>Mano de obra ..... 1,62</p> <p>Resto de obra y materiales ..... 0,89</p> <p>Suma la partida ..... 2,51</p> <p>Costes indirectos ..... 3,00% 0,08</p> <p><b>TOTAL PARTIDA..... 2,59</b></p>
D02.09	<p><b>m Circuito Eléct. P. C. 3X10 mm<sup>2</sup>. (750v) + tubo libre halógenos</b></p> <p>m. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo LH de D=32 y conductores de cobre unipolares aislados pública concurrencia H07Z1-K 3x10 mm<sup>2</sup>., en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.</p>	<p>Mano de obra ..... 1,62</p> <p>Resto de obra y materiales ..... 4,79</p> <p>Suma la partida ..... 6,41</p> <p>Costes indirectos ..... 3,00% 0,19</p> <p><b>TOTAL PARTIDA..... 6,60</b></p>
D02.10	<p><b>m Circuito Eléct. P:C: 4x2,5 mm<sup>2</sup>. (750v) + tubo libre halógenos</b></p> <p>m. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo LH de D=25 y conductores de cobre unipolares aislados pública concurrencia H07Z1-K 4x2,5 mm<sup>2</sup>., en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.</p>	<p>Mano de obra ..... 1,62</p> <p>Resto de obra y materiales ..... 1,10</p> <p>Suma la partida ..... 2,72</p> <p>Costes indirectos ..... 3,00% 0,08</p> <p><b>TOTAL PARTIDA..... 2,80</b></p>

D02.11	m	Circuito Eléct. P:C: 3x6 mm <sup>2</sup> . (750v) + tubo libre halógenos Línea de distribución eléctrica, formada por conductores de cobre (fase + neutro + tierra) UNE VV 750 V de 6 mm <sup>2</sup> de sección y tubo flexible corrugado (s/norma UNE-EN 50086-2-3) D 32 mm, incluso p.p. de cajas de registro, apertura y sellado de rozas y ayudas de albañilería. Instalada, s/RBT-02.	Mano de obra .....	5,40
			Resto de obra y materiales .....	7,25
			Suma la partida .....	12,65
			Costes indirectos..... 3,00%	0,38
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>13,03</b>
D02.12	ud	Luminaria LED Philips 39 W Instalación de luminaria LED Philips BBS415 W15L120 1xLED4/840 LIN-PC o similar. Totalmente instalada y probada.	Mano de obra .....	1,08
			Resto de obra y materiales .....	154,58
			Suma la partida .....	155,66
			Costes indirectos..... 3,00%	4,67
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>160,33</b>
D02.13	ud	Luminaria LED Philips 24 W Instalación de luminaria LED Philips DN125B LED 20S/840 PSR WH o similar. Totalmente instalada y probada.	Mano de obra .....	1,08
			Resto de obra y materiales .....	59,00
			Suma la partida .....	60,08
			Costes indirectos..... 3,00%	1,80
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>61,88</b>
D02.14	ud	Luminaria Led Decorativa Instalación de aplique Philips Fit Led cromo 2x2.5w 230w o similar. Totalmente instalada y probada.	Mano de obra .....	1,08
			Resto de obra y materiales .....	64,46
			Suma la partida .....	65,54
			Costes indirectos..... 3,00%	1,97
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>67,51</b>
D02.15	ud	Luminaria Led Vertical Instalación de luminaria LED Philips BN132C LED12S/840 PSU L1200 o similar. Totalmente instalada y probada.	Mano de obra .....	1,08
			Resto de obra y materiales .....	26,00
			Suma la partida .....	27,08
			Costes indirectos..... 3,00%	0,81
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>27,89</b>



D02.16	<p><b>ud Lumin. emergencia,FL.8W 1h 150 lm ARGOS Simple N3 de DAISALUX</b> Luminaria de emergencia, no permanente, ARGOS Simple N3 de DAISALUX o equivalente, con lámpara fluorescente incorporada de 8W, autonomía 1 h, 150 lm de flujo luminoso, alimentación 230 V, incluso p.p. de línea con cable de cobre de 1,5 mm<sup>2</sup> de sección nominal, empotrado y aislado con tubo de PVC flexible reforzado (categoría 3321) D 20 mm, caja de derivación empotrada, pequeño material y ayudas de albañilería. Totalmente equipada, incluso instalación y conexionado, según REBT-02.</p>	<p>Mano de obra ..... 16,20 Resto de obra y materiales ..... 59,45 Suma la partida ..... 75,65 Costes indirectos ..... 3,00% 2,27 <b>TOTAL PARTIDA..... 77,92</b></p>
D02.17	<p><b>ud Luminaria LED Philips para exterior</b> Aplique redondo c/protector para exterior Philips WL120V LED16S/830 PSR MDU WH, Core-Line Wall-mounted o similar, incluso instalación y conexionado, según REBT-02. IP65, IK10</p>	<p>Mano de obra ..... 9,55 Resto de obra y materiales ..... 166,26 Suma la partida ..... 175,81 Costes indirectos ..... 3,00% 5,27 <b>TOTAL PARTIDA..... 181,08</b></p>
D02.18	<p><b>ud Interruptor sencillo Eunea Unica Basic</b> Ud. Interruptor sencillo en alumbrado interior, con caja y mecanismo completo, Eunea Unica Basic o similar. Instalado s/RBT-02 y NTE IEB 48.</p>	<p>Mano de obra ..... 4,86 Resto de obra y materiales ..... 4,87 Suma la partida ..... 9,73 Costes indirectos ..... 3,00% 0,29 <b>TOTAL PARTIDA..... 10,02</b></p>
D02.19	<p><b>ud Interruptor conmutado Eunea Unica Basic</b> Ud. Interruptor conmutado en alumbrado interior con cajas y mecanismos completo Unica Basic o similar. Instalado s/RBT-02 y NTE IEB-49.</p>	<p>Mano de obra ..... 4,86 Resto de obra y materiales ..... 9,81 Suma la partida ..... 14,67 Costes indirectos ..... 3,00% 0,44 <b>TOTAL PARTIDA..... 15,11</b></p>
D02.20	<p><b>ud Interruptor doble conmutado Eunea Unica Basic</b> ud. Interruptor conmutado en alumbrado interior con cajas y mecanismos completo Unica Basic o similar. Instalado s/RBT-02 y NTE IEB-49.</p>	<p>Mano de obra ..... 4,86 Resto de obra y materiales ..... 9,81 Suma la partida ..... 14,67 Costes indirectos ..... 3,00% 0,44 <b>TOTAL PARTIDA..... 15,11</b></p>

D02.21	<b>ud</b> Interruptor doble no conmutado Eunea Unica Basic			
	Ud. Interruptor doble no conmutado en alumbrado interior, con cajas y mecanismo completo Eunea Unica Basic y placa, o equivalente. Instalado s/RBT-02 y NTE IEB 48.			
		Mano de obra .....		6,58
		Resto de obra y materiales .....		6,56
		Suma la partida .....		13,14
		Costes indirectos..... 3,00%		0,39
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>13,53</b>
D02.22	<b>ud</b> Puesto de trabajo superficie 4 Red + 2 RJ45			
	ud. Suministro y colocación de caja de superficie para pared de 3 módulos dobles con marcado CE según normativa UNE 20 451:1997 de medidas 115x186x63 fabricado en material autoextinguible y libre de halógenos, modelo CA3S (incluye cubeta, marco, bastidor y separador energía-datos), de color a elegir por la dirección facultativa y formada por 4 tomas de corriente tipo schuko 2P+TT 16A con led y obturador de seguridad y placa de 1 a 4 conectores RJ11 - RJ45.. Totalmente instalado, probado y certificado.			
		Mano de obra .....		51,28
		Resto de obra y materiales .....		83,31
		Suma la partida .....		134,59
		Costes indirectos..... 3,00%		4,04
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>138,63</b>
D02.23	<b>ud</b> Puesto de trabajo Canal 4 Red + 2 RJ45			
	ud. Suministro y colocación de mecanismo en canal (incluye cubeta, marco, bastidor y separador energía-datos), de color a elegir por la dirección facultativa y formada por 4 tomas de corriente tipo schuko 2P+TT 16A con led y obturador de seguridad y placa de 1 a 4 conectores RJ11 - RJ45. Totalmente instalado, probado y certificado.			
		Mano de obra .....		51,28
		Resto de obra y materiales .....		68,96
		Suma la partida .....		120,24
		Costes indirectos..... 3,00%		3,61
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>123,85</b>
D02.24	<b>u</b> Conector RJ-45 cat.6E. UTP ancho			
	Conector RJ45 UTP Cat 6E 3M o similar. Montada y conexionada. Totalmente instalado, probado y certificado.			
		Mano de obra .....		0,13
		Resto de obra y materiales .....		4,56
		Suma la partida .....		4,69
		Costes indirectos..... 3,00%		0,14
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>4,83</b>

D02.25	ud	Tomas de corriente Toma de corriente empotrada schuko de 16 A toma de tierra lateral y dispositivo de seguridad, instalada, empotrado , incluso caja, mecanismo Gewiss serie System y placa Gewiss System-Virna o equivalente,, s/RBT-02 y NTE IEB-50.-50.		
			Mano de obra .....	51,28
			Resto de obra y materiales .....	6,32
			Suma la partida .....	57,60
			Costes indirectos..... 3,00%	1,73
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>59,33</b>
D02.26	m	Canal de PVC-M1 RoHS, de 50x150 mm, serie 93, Unex, s/param. ver Canal de PVC-M1 RoHS, de 50x150 mm, preparada para alojar mecanismos, serie 93, Unex o equivalente, de color blanco ral 9010, con 2 compartimentos y tapas de 65 y 65 mm, sin separadores, con p.p. de accesorios y montada directamente sobre paramentos verticales, s/RBT.		
			Mano de obra .....	2,66
			Resto de obra y materiales .....	30,04
			Suma la partida .....	32,70
			Costes indirectos..... 3,00%	0,98
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>33,68</b>
D02.27	m	Canal PVC-M1 RoHS, 60x90 mm, serie 73, Unex, s/paramentos vert. Canal de PVC-M1 RoHS, de 60x90 mm para distribución de líneas eléctricas de B.T. y de telecomunicaciones, serie 73, Unex o equivalente, de color blanco ral 9001, sin separadores, con p.p. de accesorios y montada directamente sobre paramentos verticales, s/RBT e ICT.		
			Mano de obra .....	3,29
			Resto de obra y materiales .....	15,31
			Suma la partida .....	18,60
			Costes indirectos..... 3,00%	0,56
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>19,16</b>
D02.28	ud	Detector de Presencia ud. Detector de movimiento de empotrar similar a un mecanismo eléctrico con u ángulo de detección de 180°. Color blanco, totalmente montado, instalado y probado.		
			Mano de obra .....	6,75
			Resto de obra y materiales .....	63,55
			Suma la partida .....	70,30
			Costes indirectos..... 3,00%	2,11
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>72,41</b>
D02.29	m	Conducción de puesta a tierra enterrada 35 mm² Conducción de puesta a tierra enterrada a una profundidad no menor de 0,5 m, instalada con conductor de cobre desnudo de 35 mm² de sección nominal, electrodos, incluso excavación, relleno y p.p. de soldadura aluminotérmica. Instalada s/RBT-02.		
			Mano de obra .....	4,02
			Resto de obra y materiales .....	7,73
			Suma la partida .....	11,75
			Costes indirectos..... 3,00%	0,35
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>12,10</b>

D02.30	<p><b>ud Arqueta de puesta o conexión a tierra 30x30 cm</b>                      Arqueta de puesta o conexión a tierra, metálica, de 30x30 cm, con tapa, incluso pica de acero cobrado de 1,5 m, seccionador, hincado, p.p. de soldadura aluminotérmica y adición de carbón y sal. Totalmente instalada y comprobada incluso ayudas de albañilería, s/RB-02.</p>	<p>Mano de obra ..... 27,33                      Resto de obra y materiales ..... 25,62                      Suma la partida ..... 52,95                      Costes indirectos ..... 3,00% 1,59  <b>TOTAL PARTIDA..... 54,54</b></p>
D02.31	<p><b>h Ayudas de albañilería electricidad</b>                      h. De mano de obra desmontaje de instalación eléctrica para oficinas, que queda fuera de uso debido a la remodelación, cuadros eléctricos, luminarias, canalizaciones y conductores, mecanismos, canaletas superficie, etc. correspondiente a alumbrado y fuerza del local correspondiente. Incluye ayudas de albañilería en los trabajos de instalación de los nuevos equipos y pequeño material para las ayudas. Horas certificadas por la Dirección Facultativa</p>	<p>Mano de obra ..... 13,16                      Suma la partida ..... 13,16                      Costes indirectos ..... 3,00% 0,39  <b>TOTAL PARTIDA..... 13,55</b></p>

**CAPÍTULO 03 INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN**

D03.01	<p><b>u Central Enfriadora agua bomba calor 17/19.7 kW</b>                      ud. Central enfriadora de agua bomba de calor, de condensación por aire, con batería tratada para ambientes marinos, marca CLINT modelo CWW/K/SP/61 o similar, provista de módulo hidrónico y de las siguientes características técnicas:                      Necesidades frigoríficas s/ calculo 16,30 kw                      Rendimiento frigorífico suministrado (agua 7°C/12°C) 17kw                      Rendimiento calorífico (agua 40°C/45° C) 19,7 kw                      Compresor nº y tipo 1/ hermético scroll                      Coeficientes de eficiencia térmica (frio) 3.50                      COP (calor) 3.86                      Potencia eléctrica total absorbida 5.6 kw                      Tensión de funcionamiento 400v                      Dimensiones 550 x 550 x 1.200mm                      Peso 98 kg                      MODULO HIDRÓNICO, integrado en la unidad compuesto por:                      - Tanque de inercia                      - Vaso de expansión cerrado                      - Bomba circuladora del agua de tipo centrífugo                      - Filtro de agua                      - Válvula de seguridad                      - Manómetro                      - Purgador de aire                      - Intercambiador                      - Interruptor de flujo                      - Conexiones de vaciado                      - Sensores de entrada y salida de agua.                      Incluso: Un sistema de llenado automático compuesto por válvula presostática, llave de cuadrado, válvula antiretorno, filtro y manómetro con parte proporcional de tubería de PPR DE 15MM</p>
--------	---

- Bancadas de tipo metálico.
  - Medios auxiliares (camión –pluma para montaje de la central en su bancada o ubicación definitiva)
  - Dos juntas de expansión de 1- ½"
  - 1 Filtro de cartucho de 1 ½"
  - 1 Interruptor de flujo
  - 2 Manómetros de glicerina, liras y portamanómetros con llave de purga
  - Dos termómetros de esfera 0º / 60º cm.
  - Elementos de transición de PPR a bridas o roscar
  - Dos purgadores con sistema antiretorno y dos llaves de bola de ½"
  - Bridas, juntas y tornillos
  - Portabridas en PPR así como elementos de transición de PPR a metal
- Todo completamente montado, conexionado y funcionando.

Mano de obra .....		539,80
Maquinaria .....		75,00
Resto de obra y materiales .....		11.827,00
Suma la partida .....		12.441,80
Costes indirectos.....	3,00%	373,25
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>12.815,05</b>

**D03.02 u Caja Ventilación SODECA SV 350 H o similar**

- U Unidad de extracción de aire primario tratado mediante una unidad SODECA modelo SV400H o similar de las siguientes características técnicas:
- Caudal de aire 2.850 m3/h
- Presion estatica disponible 249 Pa
- Tensión de funcionamiento 230/400 v (l)
- Potencia eléctrica total absorbida 0.14 Kw
- Incluso:
- Bancada metálica
  - Un conjunto de apoyos antivibratorios
  - Presostato diferencial para alarmas de filtros sucios

Mano de obra .....		404,85
Maquinaria .....		30,00
Resto de obra y materiales .....		625,50
Suma la partida .....		1.060,35
Costes indirectos.....	3,00%	31,81
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>1.092,16</b>

D03.03	<p><b>u Caja Ventilación SODECA SV/Filter 350 H o similar</b></p> <p>Unidad de aportación de aire primario tratado mediante una unidad SODECA provista de filtros según la RITE modelo SV FILTER – 350 H o similar de las siguientes características técnicas:                  Caudal de aire 1270 m3/h                  Tensión de funcionamiento 230 v (l)                  Filtros F6+F8                  Potencia eléctrica total absorbida 0,14 Kw                  Dimensiones 1056x610x410 mm                  Incluso:                  - Presostato de filtros sucios                  - Bancada metálica y apoyo antivibratorio                  - Lona antivibratoria de conexión de unidades a conductos                  - Montaje, puesta en marcha, prueba y regulación</p>	<table border="0"> <tr> <td>Mano de obra .....</td> <td>404,85</td> </tr> <tr> <td>Maquinaria .....</td> <td>30,00</td> </tr> <tr> <td>Resto de obra y materiales .....</td> <td>1.036,45</td> </tr> <tr> <td>Suma la partida .....</td> <td>1.471,30</td> </tr> <tr> <td>Costes indirectos ..... 3,00%</td> <td>44,14</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL PARTIDA.....</b></td> <td><b>1.515,44</b></td> </tr> </table>	Mano de obra .....	404,85	Maquinaria .....	30,00	Resto de obra y materiales .....	1.036,45	Suma la partida .....	1.471,30	Costes indirectos ..... 3,00%	44,14	<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1.515,44</b>
Mano de obra .....	404,85													
Maquinaria .....	30,00													
Resto de obra y materiales .....	1.036,45													
Suma la partida .....	1.471,30													
Costes indirectos ..... 3,00%	44,14													
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1.515,44</b>													
D03.04	<p><b>m<sup>2</sup> Conducto Ventilación fibra vidrio</b></p> <p>Redes de conductos que circulen por el interior de los módulos tanto de aportación de aire como de extracción construidos en plancha semirígida de fibra de vidrio, exteriormente terminada mediante papel Krat reforzado de aluminio, interiormente mediante tejido acústico en color negro con normativa de fuego BBSd10. Una vez construido las uniones longitudinales y sus accesorios (curvas, tes, derivación, tramos rectos) se unirán mediante cortes con unión machihembrada, solapadas, grapeadas y exteriormente terminadas estas uniones con cinta adhesiva de aluminio. Las suportaciones se realiza con omegas galvanizadas, varillas roscadas M-4 y tacos metálicos de expansión.</p>	<table border="0"> <tr> <td>Mano de obra .....</td> <td>8,10</td> </tr> <tr> <td>Resto de obra y materiales .....</td> <td>17,03</td> </tr> <tr> <td>Suma la partida .....</td> <td>25,13</td> </tr> <tr> <td>Costes indirectos ..... 3,00%</td> <td>0,75</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL PARTIDA.....</b></td> <td><b>25,88</b></td> </tr> </table>	Mano de obra .....	8,10	Resto de obra y materiales .....	17,03	Suma la partida .....	25,13	Costes indirectos ..... 3,00%	0,75	<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>25,88</b>		
Mano de obra .....	8,10													
Resto de obra y materiales .....	17,03													
Suma la partida .....	25,13													
Costes indirectos ..... 3,00%	0,75													
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>25,88</b>													
D03.05	<p><b>u Rejilla 200x100 mm</b></p> <p>u. Rejilla de extracción e impulsión construidas en aluminio con alabes fijos a 45°; lacadas en blanco y provistas de regulador de caudal y marco metálico de montaje con unas medidas de 200 x 100 mm. Completamente instalada.</p>	<table border="0"> <tr> <td>Mano de obra .....</td> <td>2,70</td> </tr> <tr> <td>Resto de obra y materiales .....</td> <td>19,68</td> </tr> <tr> <td>Suma la partida .....</td> <td>22,38</td> </tr> <tr> <td>Costes indirectos ..... 3,00%</td> <td>0,67</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL PARTIDA.....</b></td> <td><b>23,05</b></td> </tr> </table>	Mano de obra .....	2,70	Resto de obra y materiales .....	19,68	Suma la partida .....	22,38	Costes indirectos ..... 3,00%	0,67	<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>23,05</b>		
Mano de obra .....	2,70													
Resto de obra y materiales .....	19,68													
Suma la partida .....	22,38													
Costes indirectos ..... 3,00%	0,67													
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>23,05</b>													

D03.06	<p><b>u</b>    <b>Rejilla 250x100 mm</b></p> <p>u. Rejilla de extracción construidas en aluminio con alabes fijos a 45°; lacadas en blanco y provistas de regulador de caudal y marco metálico de montaje con unas medidas de 250 x 100 mm. Completamente instalada.</p>	<p>Mano de obra ..... 2,70</p> <p>Resto de obra y materiales ..... 21,91</p> <p>Suma la partida ..... 24,61</p> <p>Costes indirectos ..... 3,00% 0,74</p> <p><b>TOTAL PARTIDA..... 25,35</b></p>
D03.07	<p><b>u</b>    <b>Rejilla 300x100 mm</b></p> <p>u. Rejilla de extracción construidas en aluminio con alabes fijos a 45°; lacadas en blanco y provistas de regulador de caudal y marco metálico de montaje con unas medidas de 300 x 100 mm. Completamente instalada.</p>	<p>Mano de obra ..... 2,70</p> <p>Resto de obra y materiales ..... 24,19</p> <p>Suma la partida ..... 26,89</p> <p>Costes indirectos ..... 3,00% 0,81</p> <p><b>TOTAL PARTIDA..... 27,70</b></p>
D03.08	<p><b>u</b>    <b>Rejilla 300x150 mm</b></p> <p>u. Rejilla de extracción construidas en aluminio con alabes fijos a 45°; lacadas en blanco y provistas de regulador de caudal y marco metálico de montaje con unas medidas de 300 x 150 mm. Completamente instalada.</p>	<p>Mano de obra ..... 2,70</p> <p>Resto de obra y materiales ..... 26,61</p> <p>Suma la partida ..... 29,31</p> <p>Costes indirectos ..... 3,00% 0,88</p> <p><b>TOTAL PARTIDA..... 30,19</b></p>
D03.09	<p><b>u</b>    <b>Rejilla 350x100 mm</b></p>	<p>Mano de obra ..... 2,70</p> <p>Resto de obra y materiales ..... 29,87</p> <p>Suma la partida ..... 32,57</p> <p>Costes indirectos ..... 3,00% 0,98</p> <p><b>TOTAL PARTIDA..... 33,55</b></p>
D03.10	<p><b>u</b>    <b>Ventilador SODECA MF -100</b></p> <p>U Unidad de aportación de aire primario tratado mediante una unidad SODECA modelo MF-100 o similar de las siguientes características técnicas: Caudal de aire 98 m3/h Tensión de funcionamiento 230/400 v (l) Potencia eléctrica total absorbida 15 W</p>	<p>Mano de obra ..... 20,41</p> <p>Resto de obra y materiales ..... 38,00</p> <p>Suma la partida ..... 58,41</p> <p>Costes indirectos ..... 3,00% 1,75</p> <p><b>TOTAL PARTIDA..... 60,16</b></p>

D03.11	<b>u</b>	<b>Climatizador Fan Coil conducto frío/calor 1,73/2,04kW</b> Ud. Equipo Fan Coil tipo conducto frío/calor de 1,73kW/2,04 kW de capacidad frigorífica/calorífica marca general o similar, completamente instalado y funcionando. Incluso bomba para drenaje de agua de condensación hacia desagüe.		
			Mano de obra .....	22,53
			Resto de obra y materiales .....	446,00
			Suma la partida .....	468,53
			Costes indirectos..... 3,00%	14,06
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>482,59</b>
D03.12	<b>u</b>	<b>Climatizador Fan Coil conducto frío/calor 3,16/3.77kW</b> Ud. Equipo Fan Coil tipo conducto frío/calor de 3,16kW/3.77 kW de capacidad frigorífica/calorífica marca general o similar, completamente instalado y funcionando. Incluso bomba para drenaje de agua de condensación hacia desagüe.		
			Mano de obra .....	22,53
			Resto de obra y materiales .....	536,00
			Suma la partida .....	558,53
			Costes indirectos..... 3,00%	16,76
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>575,29</b>
D03.13	<b>u</b>	<b>Climatizador Fan Coil conducto frío/calor 4,26/5,02kW</b> Ud. Equipo Fan Coil tipo conducto frío/calor de 4,26kW/5,02 kW de capacidad frigorífica/calorífica marca general o similar, completamente instalado y funcionando. Incluso bomba para drenaje de agua de condensación hacia desagüe.		
			Mano de obra .....	22,53
			Resto de obra y materiales .....	635,00
			Suma la partida .....	657,53
			Costes indirectos..... 3,00%	19,73
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>677,26</b>
D03.14	<b>u</b>	<b>Climatizador Fan Coil cassette frío/calor 4,72/5,55 kW</b> Ud. Equipo Fan Coil tipo cassettee frío/calor de 4,72kW/5,55 kW de capacidad frigorífica/calorífica marca general o similar, completamente instalado y funcionando. Incluso bomba para drenaje de agua de condensación hacia desagüe.		
			Mano de obra .....	22,53
			Resto de obra y materiales .....	662,00
			Suma la partida .....	684,53
			Costes indirectos..... 3,00%	20,54
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>705,07</b>
D03.15	<b>m</b>	<b>Tubo PPR 25 mm</b> Redes de tuberías pendientes de instalación que arrancarán de la línea general instalada hasta cada unidad terminal realizada en tubo termoplástico de PPR y calorifugada con coquilla alastomérica con espesor de pared 25mm según rite, incluso suportaciones median carril troquelado, abrasaderas isofónicas, varillas M-6 y tacos de expansión. Incluso: accesorios (tes, codos, derivaciones, etc.)		
			Mano de obra .....	0,80
			Resto de obra y materiales .....	12,10
			Suma la partida .....	12,90
			Costes indirectos..... 3,00%	0,39
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>13,29</b>



D03.16	m	Desagüe aparato aire acond PVC-U Terrain 25mm Desagüe de aparato de aire acondicionado realizado con tubería de PVC-U, UNE-EN 1452, Terrain o equivalente, de D 25 mm 10 atm., empotrada o vista, incluso p.p. de piezas especiales., Instalado hasta bote sifónico, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.	Mano de obra .....	3,24
			Resto de obra y materiales .....	2,12
			Suma la partida .....	5,36
			Costes indirectos..... 3,00%	0,16
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>5,52</b>
D03.17	h	Ayudas albañilería en instalaciones climatización h. De mano de obra en ayudas de albañilería en instalaciones de climatización i/ pequeño material para las ayudas. Horas certificadas por la Dirección Facultativa.	Mano de obra .....	13,16
			Suma la partida .....	13,16
			Costes indirectos..... 3,00%	0,39
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>13,55</b>
<b>CAPÍTULO 04 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS</b>				
D04.01	ud	Placa de señalización de evacuación y medios móviles de extinc. Placa de señalización de evacuación y medios móviles de extinción en aluminio luminiscente TAM 297x210 mm, colocada. Según C.T.E. DB SI.	Mano de obra .....	2,07
			Resto de obra y materiales .....	9,40
			Suma la partida .....	11,47
			Costes indirectos..... 3,00%	0,34
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>11,81</b>
D04.02	ud	Extintor portátil 6 kg, polvo químico poliv., A B C, 21A-113B Extintor portátil de polvo químico polivalente contra fuegos A B C, de 6 kg de agente extintor, eficacia 21A-113B, con soporte, válvula de disparo, manguera con difusor y manómetro, incluidas fijaciones a la pared, colocado. Según C.T.E. DB SI.	Mano de obra .....	2,63
			Resto de obra y materiales .....	48,85
			Suma la partida .....	51,48
			Costes indirectos..... 3,00%	1,54
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>53,02</b>
D04.03	ud	Extintor portátil 5kg, de CO2, BC, 89B Extintor portátil de CO2, contra fuegos BC (incluso en presencia de tensión eléctrica), de 5 kg de agente extintor, eficacia 89B, con soporte, válvula y manguera con difusor, incluidas fijaciones, colocado. Según C.T.E. DB SI.	Mano de obra .....	2,63
			Resto de obra y materiales .....	116,00
			Suma la partida .....	118,63
			Costes indirectos..... 3,00%	3,56
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>122,19</b>

**CAPITULO 05 INSTALACIONES TELECOMUNICACIONES**

D05.01	m	Cable UTP Cat 6E en tubo LH		
		Cable de Datos UTP Cat. 6E, instalado en tubo libre de halógenos, con p.p. de piezas especiales y cajas de registro, incluso accesorios de fijación y unión.; construida según ICT-2. Totalmente instalado y certificado.		
			Mano de obra .....	0,13
			Resto de obra y materiales .....	0,87
			Suma la partida .....	1,00
			Costes indirectos..... 3,00%	0,03
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1,03</b>
D05.02	u	SAI 10.000 VA		
		ud. Suministro e instalación SAI 10.000 VA/ 6Kva online monofásico de doble conversión serie C-Pro Protec-SAI con pantalla LCD o similar con batería de 1 hora de duración. Conectados en paralelo, totalmente instalado y probado.		
		Características:		
		• SAI On-Line Doble Conversión.		
		• Tecnología con procesador de señal digital.		
		• Onda senoidal pura.		
		• Nivel de ruido bajo.		
		• Tensión de salida sin variaciones: +/-1%.		
		• Mejora en el rendimiento de las baterías.		
		• Arranque en reposo desde las baterías.		
		• Eficaz funcionamiento en modo Eco para mejorar los costes de energía.		
		• Defensa contra fallas y subidas de tensión.		
		• Pantalla de cristal líquido.		
		• Sistema de notificación inteligente mediante interface con programa de monitorización.		
		• Montaje modular para alargar el tiempo de autonomía de SAI.		
		• Disposición en paralelo de hasta 4 equipos SAI.		
		• Ranura para tarjeta de comunicación SNMP (opcional).		
		• Automatización de bypass que asegura el suministro eléctrico en el caso de fallo del equipo.		
			Mano de obra .....	6,92
			Resto de obra y materiales .....	1.440,00
			Suma la partida .....	1.446,92
			Costes indirectos..... 3,00%	43,41
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1.490,33</b>
D05.03	u	Patch panel para Rack		
		ud. Suministro e instalación de Patch Panel de 24 puesto para RACK de instalación de voz y datos. Totalmente instalada, conectada y probada y numerado según indicaciones de D.F.		
			Mano de obra .....	1,62
			Resto de obra y materiales .....	69,38
			Suma la partida .....	71,00
			Costes indirectos..... 3,00%	2,13
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>73,13</b>

D05.04	u	Rack			
			Rack. Foormado por armario de lamina de chapa de acero en frío, Espesor de 1.2 mm, montaje carril de 2.0 mm (1.5mm de profundidad en armarios 600 mm), 1.2 mm en los estantes fijos. Con puerta de vidrio ahumado, espesor 5 mm. Color negro (RAL 9004) Panel superior con rejilla para la instalación de ventilador. Dimensiones mínimas 600x600x900 mm (ancho x fondo x alto) Incluso ventilador, regleta, tarjeta de comunicaciones, software de control y pequeño material (bandeja, tornillería...).	Totalmente instalado y probado.	
					Mano de obra ..... 53,98
					Resto de obra y materiales ..... 1.484,85
					Suma la partida ..... 1.538,83
					Costes indirectos ..... 3,00% 46,16
					<b>TOTAL PARTIDA..... 1.584,99</b>
D05.05	ud	PAU, 2 líneas (1 salida por línea)			
			Punto de acceso al usuario (PAU), para telefonía, Fagor o equivalente, con separación entre red interior y red exterior de distribución, mod. PAU TL (Ref. 82528), con capacidad par dos líneas de entrada y con una salida por línea. Totalmente instalado, incluso p.p de accesorios y fijaciones, según reglamento ICT.		
					Mano de obra ..... 6,75
					Resto de obra y materiales ..... 8,88
					Suma la partida ..... 15,63
					Costes indirectos ..... 3,00% 0,47
					<b>TOTAL PARTIDA..... 16,10</b>
D05.06	m	Conexionado fibra optica			
			m. Cableado fibra óptica, instalado, conexionado, probado y certificado.		
					Mano de obra ..... 6,75
					Resto de obra y materiales ..... 7,22
					Suma la partida ..... 13,97
					Costes indirectos ..... 3,00% 0,42
					<b>TOTAL PARTIDA..... 14,39</b>
<b>CAPÍTULO 06 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>					
D06.01	m³	Carga y transporte de residuos a vertedero			
			Carga y transporte de residuos en camión a vertedero y canon vertedero. Distancia máx. 20 km.		
					Maquinaria ..... 26,50
					Suma la partida ..... 26,50
					Costes indirectos ..... 3,00% 0,80
					<b>TOTAL PARTIDA..... 27,30</b>
D06.02	tn	RESIDUOS DE LADRILLOS			
			Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de ladrillos y/o bloques de código 170102, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)		
					Resto de obra y materiales ..... 5,70
					Suma la partida ..... 5,70
					Costes indirectos ..... 3,00% 0,17
					<b>TOTAL PARTIDA..... 5,87</b>

D06.03	tn RESIDUOS METALICOS Canon de vertido controlado en centro de reciclaje, de residuos de metales mezclados no peligrosos (no especiales), procedentes de construcción o demolición, con código 170407 según el Catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	Resto de obra y materiales ..... 1,00 Suma la partida ..... 1,00 Costes indirectos ..... 3,00% 0,03 <b>TOTAL PARTIDA..... 1,03</b>
D06.04	tn RESIDUOS DE PAPEL Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de papel de código 200101, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	Resto de obra y materiales ..... 30,00 Suma la partida ..... 30,00 Costes indirectos ..... 3,00% 0,90 <b>TOTAL PARTIDA..... 30,90</b>
D06.05	tn RESIDUOS DE PLÁSTICO Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de plástico de código 170203, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	Resto de obra y materiales ..... 100,00 Suma la partida ..... 100,00 Costes indirectos ..... 3,00% 3,00 <b>TOTAL PARTIDA..... 103,00</b>
<b>CAPÍTULO 07 SEGURIDAD Y SALUD</b>		
<b>SUBCAPÍTULO 07.01 Protección Individual.</b>		
E05.01.01	ud. Gafa antiimpactos securizada sin Gafa antiimpactos securizada sin elementos metálicos. CE.	Suma la partida ..... 2,79 Costes indirectos ..... 3,00% 0,08 <b>TOTAL PARTIDA..... 2,87</b>
E05.01.02	ud. Casco de seguridad CE Casco de seguridad CE	Suma la partida ..... 3,69 Costes indirectos ..... 3,00% 0,11 <b>TOTAL PARTIDA..... 3,80</b>
E05.01.03	ud. Guantes lona azul/serraje manga corta. Guantes lona azul/serraje manga corta. (par). CE.	Suma la partida ..... 1,73 Costes indirectos ..... 3,00% 0,05 <b>TOTAL PARTIDA..... 1,78</b>
E05.01.04	ud. Botas cuero CRS negro con puntera Botas cuero CRS negro con puntera metálica, homologada CE.	Suma la partida ..... 15,47 Costes indirectos ..... 3,00% 0,46 <b>TOTAL PARTIDA..... 15,93</b>
E05.01.05	ud. Cinturón portaherramientas. Cinturón portaherramientas.	Suma la partida ..... 5,44 Costes indirectos ..... 3,00% 0,16 <b>TOTAL PARTIDA..... 5,60</b>

E05.01.06	ud.	Mono algodón azulina doble cremallera, Mono algodón azulina doble cremallera, puño elástico. CE.		
			Suma la partida .....	9,60
			Costes indirectos ..... 3,00%	0,29
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>9,89</b>

**SUBCAPÍTULO 07.02 Protección Colectiva.**

D07.02.01	H.	EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVA H. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.		
			Resto de obra y materiales .....	45,36
			Suma la partida .....	45,36
			Costes indirectos ..... 3,00%	1,36
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>46,72</b>

**SUBCAPÍTULO 07.03 Primeros Auxilios.**

E05.03.01	ud.	Botiquín metálico tipo maletín preparado Botiquín metálico tipo maletín preparado para colgar en pared) con contenido.		
			Suma la partida .....	49,88
			Costes indirectos ..... 3,00%	1,50
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>51,38</b>
E05.03.02	Ud	Reconocimiento médico obligat		
			Suma la partida .....	33,76
			Costes indirectos ..... 3,00%	1,01
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>34,77</b>

**SUBCAPÍTULO 07.04 Formación**

E05.04.01	H.	Formacion seguridad e higiene		
			Suma la partida .....	9,12
			Costes indirectos ..... 3,00%	0,27
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>9,39</b>

---

# CUADRO DE PRECIOS MATERIALES Y MANO DE OBRA

---

## LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
E01.01.05	2,000 u	Patch panel	69,38	138,76
E01.01.06	4,000 u	Rejilla 200x100 mm	19,68	78,72
E01.01.40	10,000 u	Rejilla 250x100 mm	21,91	219,10
E01.02.01.01	850,000 m	Cable UTP Cat 6e	0,37	314,50
E01.02.02.01	100,000 u	Conector RJ-45 cat 6E UTP ancho	4,56	456,00
E01.05.01	200,000 m	Tubo PPR 25 mm	12,10	2.420,00
E01.13.01	86,000 m <sup>2</sup>	Conducto aire fibra vidrio	17,03	1.464,58
E01.14.01	4,000 u	Rejilla 300x100 mm	24,19	96,76
E01.14.02	7,000 u	Rejilla 300x150 mm	26,61	186,27
E01.14.03	2,000 u	Rejilla 350x100 mm	29,87	59,74
E01.17.02	1,000 u	Caja Ventilación SODECA SV 350 H	625,50	625,50
E01.18.01	1,000 u	Central Enfridora agua bomba calor 17/19.7 kW instalada	11.827,00	11.827,00
E01.18.03	2,000 u	Caja Ventilación SV/Filter 350 H	1.036,45	2.072,90
E01.27.01	1,000 u	Fan Coil cassette frío/calor 4,72kW/5,55kW	662,00	662,00
E01.28.03	1,000	Fan Coil tipo conducto frío/calor de 1,73kW/2,18 kW	446,00	446,00
E01.31.01	1,000 u	Fan Coil tipo conducto frío/calor 3,16/3.77kw	536,00	536,00
E01.32.01	3,000 u	Fan Coil conducto frío/calor 4,26/5,02kW	635,00	1.905,00
E01.97.02	3,000 u	Ventilador SODECA MF-100	38,00	114,00
E01BA0040	0,033 t	Cemento portland, CEM II/B-P 32,5 R, granel	130,00	4,29
E01CA0020	0,121 m <sup>3</sup>	Arena seca	26,70	3,23
E01E0010	0,028 m <sup>3</sup>	Agua	1,84	0,05
Grupo E01.....				23.630,40
E02.02.02.01	24,000 ud	Luminaria empotrada LED 39W	154,58	3.709,92
E02.02.02.02	25,000 u	Luminaria empotrada 24W	59,00	1.475,00
E02.02.02.02B	4,000 u	Aplique decorativo baño	64,46	257,84
E02.06.02	1.495,800 ud	p.p. cajas, regletas y peq. material	0,13	194,45
E02.06.04	1.650,000 m	Conductor H07Z1-K (AS) 1.5 mm2	0,09	148,50
E02.06.05	2.485,000 m	Tubo corrugado libre halógenos 25 mm	0,18	447,30
E02.06.06	212,500 m	Tubo corrugado libre halógenos 50 mm	0,94	199,75
E02.07.04	3.290,000 m	Conductor H07Z1-K 2,5 (Cu)	0,21	690,90
E02.11.05	2,000 u	Repartidor Unipolar 160A	8,75	17,50
E02.11.06	4,000 u	Puente Unión 2P 63A 24M HAGER	7,09	28,36
E02.11.07	1,000 u	Contactador Carril 2P NA 25A	10,07	10,07
E02.11.14	1,000 u	Puerta blanca 5Filas 144M con llave	115,59	115,59
E02.11.49	3,000 u	Bobina Sobretensiones Permanentes 230V	25,30	75,90
E02.11.50	1,000 u	Limit. Sobretensiones Transitorias 3P+N 15 kA	46,29	46,29
E02.11.52	1,000 u	Cuadro 144M Superficie 6F	431,68	431,68
E02.15.01	2,000 ud	Puesto de trabajo superficie	14,35	28,70
E02.15.02	100,000 ud	Mód. schuko doble RED 2P+TT 16A (MP02)	12,79	1.279,00
E02.15.03	50,000 ud	Puesto Toma RJ-45 cat.6e. UTP ancho	8,90	445,00
E021111111	3,000 u	Luminaria decorativa escalera	26,00	78,00
Grupo E02.....				9.679,75
E05.01.01	4,000 ud.	Gafa antiimpactos securizada sin	2,79	11,16
E05.01.02	4,000 ud.	Casco de seguridad CE	3,69	14,76
E05.01.03	4,000 ud.	Guantes lona azul/serraje manga corta.	1,73	6,92
E05.01.04	4,000 ud.	Botas cuero CRS negro con puntera	15,47	61,88
E05.01.05	4,000 ud.	Cinturón portaherramientas.	5,44	21,76
E05.01.06	4,000 ud.	Mono algodón azulina doble cremallera,	9,60	38,40
E05.02.01.01	2,000 H.	Equipo de limpiez.y conserv.	22,68	45,36
E05.03.01	1,000 ud.	Botiquín metálico tipo maletín preparado	49,88	49,88
E05.03.02	4,000 Ud	Reconocimiento médico obligat	33,76	135,04
E05.04.01	4,000 H.	Formacion segurid.e higiene	9,12	36,48
E05.06.01	1,000 ud	Armario Rack	249,91	249,91
E05.08.01	220,000 m	cable fibra optica	6,56	1.443,20
E05005050	1,000 ud	Ventilador Rack	18,69	18,69

Cabildo de Gran Canaria

C/ Buenos Aires 52

E05050	1,000 ud	Regleta 9 tomas	16,25	16,25
E0505806	1,000 ud	Tarjeta de comunicaciones y software control remoto	1.200,00	1.200,00
		Grupo E05.....		3.349,69
E06160DAA02	2,000 u	SAI 10.00A VA	1.440,00	2.880,00
		Grupo E06.....		2.880,00
E17AA0440	24,000 ud	Luminaria de emergencia FL.8W 1h 130 lm ARGOS N3 simple de DAISA	59,45	1.426,80
E17ABA0080	1,000 ud	Aplique redondo c/protector 24 W	166,26	166,26
		Grupo E17.....		1.593,06
E19BHE0010	1,000 ud	Punto de acceso al usuario con caja, 2 líneas	8,88	8,88
		Grupo E19.....		8,88
E22CAD0090	10,000 m	Tubo flexible corrug D 32 mm categ 2221-3321-3322	1,65	16,50
E22CAD0100	10,000 m	Tubo flexible corrug D 40 mm categ 2221-3321-3322	4,60	46,00
E22CAD0110	10,000 m	Tubo flexible corrug D 50 mm categ 2221-3321-3322	3,92	39,20
E22CCB0340	15,000 m	Canal PVC-M1 RoHS, 60x90 mm, serie 73, Unex	12,39	185,85
E22CCB0400	54,750 ud	P.P. accesorios p/canal PVC-M1 RoHS, serie 73 Unex	0,80	43,80
E22CCB0440	100,000 m	Canal PVC-M1 RoHS, 50x150 mm, serie 93, Unex	24,37	2.437,00
E22CCB0490	727,000 ud	P.P. accesorios p/canal PVC-M1 RoHS, serie 93 Unex	0,78	567,06
E22CDB0050	2,000 ud	p.p. de cajas y pequeño material.	0,78	1,56
E22DB0010	2,000 ud	Arqueta puesta o conexión a tierra, aluminio, 30x30 cm i/tapa	8,92	17,84
E22FB0010	1,000 ud	Caja gral protec 63 A i/portafus CGPH-100/7-8+8B Himel	98,57	98,57
E22FC0010	1,000 ud	Caja empotrar para cuadro distribución 60 módulos (5x12), Gewiss	175,59	175,59
E22FD0030	1,000 ud	Caja deriv 100x100 mm empotr protec normal	0,96	0,96
E22FE0020	53,000 ud	Caja empotrar rectang 1 a 3 mód	0,55	29,15
E22HA0110	1,000 ud	Interruptor automático regulable 3P+N x 30 A	42,96	42,96
E22HC0020	18,000 ud	Interruptor diferencial 2x40A sensib 30 mA	25,52	459,36
E22HC0040	1,000 ud	Interruptor diferencial 4x40A sensib 30 mA	66,77	66,77
E22HD0010	8,000 ud	Interruptor automático magnetotérmico 1P+N x 10 A	6,12	48,96
E22HD0020	26,000 ud	Interruptor automático magnetotérmico 1P+N x 16 A	6,12	159,12
E22HD0040	2,000 ud	Interruptor automático magnetotérmico 1P+N x 40 A	6,12	12,24
E22HD0080	1,000 ud	Interruptor automático magnetotérmico 3P+N x 25 A	27,51	27,51
E22HG0030	3,000 ud	Fusible NH-00, 63A	4,85	14,55
E22IA0050	6,000 m	Conductor cobre VV 750 V, unipolar 6 mm <sup>2</sup>	0,60	3,60
E22IA0060	64,000 m	Conductor cobre VV 750 V, unipolar 10 mm <sup>2</sup>	1,02	65,28
E22IB0160	10,000 m	Cable 0,6/1kV de 4x10 mm <sup>2</sup> . aisl. s/UNE 21123	8,74	87,40
E22JBD0010	8,000 ud	Interrupt unip 10 A 22,5x45 mm Eunea Unica	2,05	16,40
E22JBD0020	44,000 ud	Conmut unip 10 A 22,5x45 mm Eunea Unica	2,61	114,84
E22JBD0180	30,000 ud	Bastidor 3 módulos p/caja rectangular Eunea Unica	1,05	31,50
E22JBD0230	52,000 ud	Marco 1 elem c/embellecedor incorporado Eunea Única Basic	1,22	63,44
E22JCC0010	1,000 ud	Interruptor 1P, 10 A, 1 mód Gewiss System	3,20	3,20
E22JCC0050	37,000 ud	Toma corriente Schuko c/seg 10/16A Gewiss System	6,32	233,84
E22JCG0010	1,000 ud	Placa y soporte 1 módulo, bl Eunea Unica Basic	1,85	1,85
E22LA0010	21,000 m	Conductor cobre desnudo 35 mm <sup>2</sup> .	6,41	134,61
E22LB0010	2,000 ud	Pica puesta a tierra de 1,5 m	4,35	8,70
E22LC0010	22,000 ud	p.p. de soldadura aluminotérmica.	1,00	22,00
E22LC0020	2,000 ud	Seccionador de tierra	11,35	22,70
		Grupo E22.....		5.299,91
E24AK0010	110,000 m	Tub. PVC-U presión 16 Atm D 25 mm, Terrain	1,56	171,60
		Grupo E24.....		171,60
E2510540A5	3,000 ud	Detector de Presencia	63,55	190,65
		Grupo E25.....		190,65
E26AAA0030	3,000 ud	Extint port polvo poliv 6 kg ABC 21A-113B	48,85	146,55
E26AADA0020	2,000 ud	Extintor portátil CO2 fuegos BC 5 kg 89B	116,00	232,00
E26D0010	17,000 ud	Placa señaliz evac y medios mov extinc AI 297x210 mm	9,40	159,80
		Grupo E26.....		538,35
E28CC0870	100,000 ud	Abrazadera tubo D 25 mm	0,40	40,00
		Grupo E28.....		40,00
E30FD058	1,000 ud	Arm.B/T mon./trif. poli.c/reparto 1 abonad.	492,80	492,80

Daniel Gómez Pinchetti

Ingeniero T. Industrial, COITI 3.033

Cod: PROY/16/71

Anexo II SMICI 71



Cabildo de Gran Canaria

C/ Buenos Aires 52

E30JW128	1,000 m	Tubo PVC rígido M 40/gp5	4,45	4,45
			Grupo E30.....	497,25
GEST. ASF.	8,640 tn	Coste de gestión para tratamiento en planta autorizada	1,00	8,64
GEST. PAPEL	0,090 tn	Canon de planta de gestor autorizado	30,00	2,70
GEST. PLAS	0,270 tn	Canon de planta de gestor autorizado	100,00	27,00
GEST.LAD.	3,000 tn	Canon de planta de gestor autorizado	5,70	17,10
			Grupo GES.....	55,44
M01A0010	9,550 h	Oficial primera	13,83	132,08
M01A0030	507,004 h	Peón	13,16	6.672,17
M01FY210	329,440 h	Oficial 1º electricista	13,83	4.556,16
M01FY211	340,390 h	Ayudante Electricista	13,16	4.479,53
M01FY310	124,274 h	Oficial 1ª climatización	13,83	1.718,71
M01FY313	113,000 h	Ayudante climatización	13,16	1.487,08
			Grupo M01 .....	19.045,73
QAB0030	6,000 h	Camión volquete 2 ejes > 15 t	13,25	79,50
			Grupo QAB.....	79,50
QAC0010	5,500 h	Camión grúa 20 t	30,00	165,00
			Grupo QAC .....	165,00
QAD0010	0,055 h	Hormigonera portátil 250 l	4,48	0,25
			Grupo QAD .....	0,25
QBH0010	1,320 h	Rozadora eléctrica 220 V	3,75	4,95
			Grupo QBH .....	4,95
		<b>Resumen</b>		
		Mano de obra .....		19.562,17
		Materiales.....		49.387,18
		Maquinaria.....		251,84
		Otros.....		57,10
		<b>TOTAL .....</b>		<b>67.230,41</b>

# PRESUPUESTOS PARCIALES

---

## PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	<b>CAPÍTULO 01 ACTUACIONES PREVIAS</b>			
D01.01	<b>Desmontaje y retirada instalaciones Eléctricas</b> h. de desmontaje y retirada de instalaciones eléctricas existentes. Horas certificadas por Direccion Facultativa.	120,00	13,55	1.626,00
D01.02	<b>Desmontaje y retirada instalaciones Climatizacion</b> h. de desmontaje y retirada de instalaciones climatización existentes. Horas certificadas por Direccion Facultativa.	120,00	13,55	1.626,00
D01.03	<b>Desmontaje y retirada instalaciones PCI</b> h. de desmontaje y retirada de instalaciones PCI existentes. Horas certificadas por Direccion Facultativa.	40,00	13,55	542,00
D01.04	<b>Desmontaje y retirada instalaciones Telecomunicaciones</b> h. de desmontaje y retirada de instalaciones de telecomunicaciones existentes. Horas certificadas por Direccion Facultativa.	40,00	13,55	542,00
	<b>TOTAL CAPÍTULO 01 ACTUACIONES PREVIAS .....</b>			<b>4.336,00</b>
	<b>CAPÍTULO 02 INSTALACIONES ELECTRICAS</b>			
D02.01	<b>ud Caja general de protección 63 A</b> Caja general de protección de 63A, de poliéster, de doble aislamiento, Himel o equivalente, de dimensiones 324x180x113 mm, esquema 7-8, incluso bornes de entrada y salida y fusibles NH-00 de 63A, instalada s/RBT-02.	1,00	130,42	130,42
D02.02	<b>m Línea general de alimentación 4x10 mm²</b> Línea general de alimentación (enlazando la caja general de protección con la centralización de contadores) formada por cable de cobre de 4x10 mm², con aislamiento de 0,6/1 kV (s/UNE 21123 parte 4 ó 5), bajo tubo flexible corrugado, D 50 mm (s/normas UNE-EN 50085-1 y UNE 50086-1), incluso apertura y sellado de rozas y ayudas de albañilería. Instalada, s/RBT-02.	10,00	21,71	217,10
D02.03	<b>ud Armario de medida</b> ud. Conjunto de armario de medida exterior de B/T para un suministro con reparto, monofásico o trifásico hasta 15 KW., incluido armario de envolvente de poliéster reforzado con fibra de vidrio de medidas 750x1040x310 mm UNIÓN FENOSA AR-(2)M/T-EP-UF referencia CAHORS 0470851-1, tubo PVC de D=50, para uso en viviendas unifamiliares o chalets.(Contador a alquilar). ITC-BT 16 y el grado de protección IP 43 e IK 09.	1,00	623,37	623,37
D02.04	<b>m Derivación individual 4(1x10) mm²</b> Derivación individual 4(1x10) mm² (enlazando la centralización de contadores con el cuadro general de distribución), formada por conductores de cobre aislados UNE VV 750 V (s/UNE 21123 parte 4 ó 5) de 10 mm², bajo tubo flexible corrugado (s/normas UNE-EN 50085-1 y UNE 50086-1) de D 40 mm, incluso apertura y sellado de rozas y ayudas de albañilería. Instalada, s/RBT-02.	10,00	19,00	190,00
D02.05	<b>u Cuadro General BT</b> Suministro e instalación de Cuadro General de Baja Tensión de 144 módulos, en armario s/UNE 20.451 y s/UNE-EN 60.439-1, grados de protección IP según UNE 20.324 e IK según UNE-EN 50.102, con puerta ciega, de dimensiones adecuadas para contener en su interior la apartamente Hager o similar, reflejada en los esquemas unifilares, con un 20% de espacio libre. Incluso pequeño material, tornillería, embarrados, bornas y conexiones, transporte y mano de obra de instalación, conexionado y serigrafía indeleble.	1,00	1.566,97	1.566,97

Cabildo de Gran Canaria

C/ Buenos Aires 52

D02.06	<b>u Cuadro SAI</b> Suministro e instalación de Cuadro SAI, en armario s/UNE 20.451 y s/UNE-EN 60.439-1, grados de protección IP según UNE 20.324 e IK según UNE-EN 50.102, con puerta ciega, de dimensiones adecuadas para contener en su interior la aparadamente Schneider Electric, o similar, reflejada en los esquemas unifilares, con un 20% de espacio libre. Incluso pequeño material, tornillería, embarrados, bornas y conexiones, transporte y mano de obra de instalación, conexionado del SAI y serigrafía indeleble.	1,00	647,26	647,26
D02.07	<b>m Circuito Eléct. P.C 3x1,5 mm<sup>2</sup> (750) + tubo libre halógenos</b> m. Circuito eléctrico para el interior del edificio, conductores de cobre unipolares aislados pública concurrencia H07Z1-K 3x1,5 mm <sup>2</sup> , en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluido tubo corrugado libre a halógenos de diámetro 20mm, incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	550,00	2,21	1.215,50
D02.08	<b>m Circuito Eléct. P. C. 3X2,5 mm<sup>2</sup>. (750v) + tubo libre halógenos</b> m. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo LH de D=20 y conductores de cobre unipolares aislados pública concurrencia H07Z1-K 3x2,5 mm <sup>2</sup> , en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	1.050,00	2,59	2.719,50
D02.09	<b>m Circuito Eléct. P. C. 3X10 mm<sup>2</sup>. (750v) + tubo libre halógenos</b> m. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo LH de D=32 y conductores de cobre unipolares aislados pública concurrencia H07Z1-K 3x10 mm <sup>2</sup> , en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	8,00	6,60	52,80
D02.10	<b>m Circuito Eléct. P:C: 4x2,5 mm<sup>2</sup>. (750v) + tubo libre halógenos</b> m. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo LH de D=25 y conductores de cobre unipolares aislados pública concurrencia H07Z1-K 4x2,5 mm <sup>2</sup> , en sistema monofásico, (activo, neutro y protección), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	35,00	2,80	98,00
D02.11	<b>m Circuito Eléct. P:C: 3x6 mm<sup>2</sup>. (750v) + tubo libre halógenos</b> Línea de distribución eléctrica, formada por conductores de cobre (fase + neutro + tierra) UNE VV 750 V de 6 mm <sup>2</sup> de sección y tubo flexible corrugado (s/norma UNE-EN 50086-2-3) D 32 mm, incluido p.p. de cajas de registro, apertura y sellado de rozas y ayudas de albañilería. Instalada, s/RBT-02.	2,00	13,03	26,06
D02.12	<b>ud Luminaria LED Philips 39 W</b> Instalación de luminaria LED Philips BBS415 W15L120 1xLED4/840 LIN-PC o similar. Totalmente instalada y probada.	24,00	160,33	3.847,92
D02.13	<b>ud Luminaria LED Philips 24 W</b> Instalación de luminaria LED Philips DN125B LED 20S/840 PSR WH o similar. Totalmente instalada y probada.	25,00	61,88	1.547,00
D02.14	<b>ud Luminaria Led Decorativa</b> Instalación de aplique Philips Fit Led cromo 2x2.5w 230w o similar. Totalmente instalada y probada.	4,00	67,51	270,04
D02.15	<b>ud Luminaria Led Vertical</b> Instalación de luminaria LED Philips BN132C LED12S/840 PSU L1200 o similar. Totalmente instalada y probada.	3,00	27,89	83,67

Cabildo de Gran Canaria

C/ Buenos Aires 52

D02.16	<b>ud Lumin. emergencia,FL.8W 1h 150 lm ARGOS Simple N3 de DAISALUX</b> Luminaria de emergencia, no permanente, ARGOS Simple N3 de DAISALUX o equivalente, con lámpara fluorescente incorporada de 8W, autonomía 1 h, 150 lm de flujo luminoso, alimentación 230 V, incluso p.p. de línea con cable de cobre de 1,5 mm <sup>2</sup> de sección nominal, empotrado y aislado con tubo de PVC flexible reforzado (categoría 3321) D 20 mm, caja de derivación empotrada, pequeño material y ayudas de albañilería. Totalmente equipada, incluso instalación y conexionado, según REBT-02.	24,00	77,92	1.870,08
D02.17	<b>ud Luminaria LED Philips para exterior</b> Aplique redondo c/protector para exterior Philipis WL120V LED16S/830 PSR MDU WH, CoreLine Wall-mounted o similar, incluso instalación y conexionado, según REBT-02. IP65, IK10	1,00	181,08	181,08
D02.18	<b>ud Interruptor sencillo Eunea Unica Basic</b> Ud. Interruptor sencillo en alumbrado interior, con caja y mecanismo completo, Eunea Unica Basic o similar. Instalado s/RBT-02 y NTE IEB 48.	8,00	10,02	80,16
D02.19	<b>ud Interruptor conmutado Eunea Unica Basic</b> Ud. Interruptor conmutado en alumbrado interior con cajas y mecanismos completo Unica Basic o similar. Instalado s/RBT-02 y NTE IEB-49.	2,00	15,11	30,22
D02.20	<b>ud Interruptor doble conmutado Eunea Unica Basic</b> ud. Interruptor conmutado en alumbrado interior con cajas y mecanismos completo Unica Basic o similar. Instalado s/RBT-02 y NTE IEB-49.	20,00	15,11	302,20
D02.21	<b>ud Interruptor doble no conmutado Eunea Unica Basic</b> Ud. Interruptor doble no conmutado en alumbrado interior, con cajas y mecanismo completo Eunea Unica Basic y placa, o equivalente. Instalado s/RBT-02 y NTE IEB 48.	1,00	13,53	13,53
D02.22	<b>ud Puesto de trabajo superficie 4 Red + 2 RJ45</b> ud. Suministro y colocación de caja de superficie para pared de 3 módulos dobles con marcado CE según normativa UNE 20 451:1997 de medidas 115x186x63 fabricado en material autoextinguible y libre de halógenos, modelo CA3S (incluye cubeta, marco, bastidor y separador energía-datos), de color a elegir por la dirección facultativa y formada por 4 tomas de corriente tipo schuko 2P+TT 16A con led y obturador de seguridad y placa de 1 a 4 conectores RJ11 - RJ45.. Totalmente instalado, probado y certificado.	2,00	138,63	277,26
D02.23	<b>ud Puesto de trabajo Canal 4 Red + 2 RJ45</b> ud. Suministro y colocación de mecanismo en canal (incluye cubeta, marco, bastidor y separador energía-datos), de color a elegir por la dirección facultativa y formada por 4 tomas de corriente tipo schuko 2P+TT 16A con led y obturador de seguridad y placa de 1 a 4 conectores RJ11 - RJ45. Totalmente instalado, probado y certificado.	23,00	123,85	2.848,55
D02.24	<b>u Conector RJ-45 cat.6E. UTP ancho</b> Conector RJ45 UTP Cat 6E 3M o similar. Montada y conexionada. Totalmente instalado, probado y certificado.	100,00	4,83	483,00
D02.25	<b>ud Tomas de corriente</b> Toma de corriente empotrada schuko de 16 A toma de tierra lateral y dispositivo de seguridad, instalada, empotrado, incluso caja, mecanismo Gewiss serie System y placa Gewiss System-Virna o equivalente,, s/RBT-02 y NTE IEB-50.-50.	37,00	59,33	2.195,21
D02.26	<b>m Canal de PVC-M1 RoHS, de 50x150 mm, serie 93, Unex, s/param. ver</b> Canal de PVC-M1 RoHS, de 50x150 mm, preparada para alojar mecanismos, serie 93, Unex o equivalente, de color blanco ral 9010, con 2 compartimentos y tapas de 65 y 65 mm, sin separadores, con p.p. de accesorios y montada directamente sobre paramentos verticales, s/RBT.	100,00	33,68	3.368,00

Cabildo de Gran Canaria

C/ Buenos Aires 52

D02.27	m Canal PVC-M1 RoHS, 60x90 mm, serie 73, Unex, s/paramentos vert. Canal de PVC-M1 RoHS, de 60x90 mm para distribución de líneas eléctricas de B.T. y de telecomunicaciones, serie 73, Unex o equivalente, de color blanco ral 9001, sin separadores, con p.p. de accesorios y montada directamente sobre paramentos verticales, s/RBT e ICT.	15,00	19,16	287,40
D02.28	ud Detector de Presencia ud. Detector de movimiento de empotrar similar a un mecanismo eléctrico con u ángulo de detección de 180°. Color blanco, totalmente montado, instalado y probado.	3,00	72,41	217,23
D02.29	m Conducción de puesta a tierra enterrada 35 mm² Conducción de puesta a tierra enterrada a una profundidad no menor de 0,5 m, instalada con conductor de cobre desnudo de 35 mm² de sección nominal, electrodos, incluso excavación, relleno y p.p. de soldadura aluminotérmica. Instalada s/RBT-02.	20,00	12,10	242,00
D02.30	ud Arqueta de puesta o conexión a tierra 30x30 cm Arqueta de puesta o conexión a tierra, metálica, de 30x30 cm, con tapa, incluso pica de acero cobrado de 1,5 m, seccionador, hincado, p.p. de soldadura aluminotérmica y adición de carbón y sal. Totalmente instalada y comprobada incluso ayudas de albañilería, s/RB-02.	2,00	54,54	109,08
D02.31	h Ayudas de albañilería electricidad h. De mano de obra desmontaje de instalación eléctrica para oficinas, que queda fuera de uso debido a la remodelación, cuadros eléctricos, luminarias, canalizaciones y conductores, mecanismos, cañetas superficie, etc. correspondiente a alumbrado y fuerza del local correspondiente. Incluye ayudas de albañilería en los trabajos de instalación de los nuevos equipos y pequeño material para las ayudas. Horas certificadas por la Dirección Facultativa	90,00	13,55	1.219,50
<b>TOTAL CAPÍTULO 02 INSTALACIONES ELECTRICAS .....</b>				<b>26.960,11</b>

**CAPÍTULO 03 INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN**

D03.01	u Central Enfriadora agua bomba calor 17/19.7 kW ud. Central enfriadora de agua bomba de calor, de condensación por aire, con batería tratada para ambientes marinos, marca CLINT modelo CWW/K/SP/61 o similar, provista de módulo hidrónico y de las siguientes características técnicas: Necesidades frigoríficas s/ calculo 16,30 kw Rendimiento frigorífico suministrado (agua 7°C/12°C) 17kw Rendimiento calorífico (agua 40°C/45° C) 19,7 kw Compresor nº y tipo 1/ hermético scroll Coeficientes de eficiencia térmica (frio) 3.50 COP (calor) 3.86 Potencia eléctrica total absorbida 5.6 kw Tensión de funcionamiento 400v Dimensiones 550 x 550 x 1.200mm Peso 98 kg MODULO HIDRÓNICO, integrado en la unidad compuesto por: - Tanque de inercia - Vaso de expansión cerrado - Bomba circuladora del agua de tipo centrifugo - Filtro de agua - Válvula de seguridad - Manómetro - Purgador de aire - Intercambiador - Interruptor de flujo - Conexiones de vaciado - Sensores de entrada y salida de agua. Incluso: Un sistema de llenado automático compuesto por válvula presostática, llave de cuadradillo, válvula antiretorno,			
--------	---	--	--	--

	<p>filtro y manómetro con parte proporcional de tubería de PPR DE 15MM</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bancadas de tipo metálico.</li> <li>- Medios auxiliares (camión –pluma para montaje de la central en su bancada o ubicación definitiva)</li> <li>- Dos juntas de expansión de 1- ½"</li> <li>- 1 Filtro de cartucho de 1 ½"</li> <li>- 1 Interruptor de flujo</li> <li>- 2 Manómetros de glicerina, liras y portamanómetros con llave de purga</li> <li>- Dos termómetros de esfera 0º / 60º cm.</li> <li>- Elementos de transición de PPR a bridas o roscar</li> <li>- Dos purgadores con sistema antiretorno y dos llaves de bola de ½"</li> <li>- Bridas, juntas y tornillos</li> <li>- Portabridas en PPR así como elementos de transición de PPR a metal</li> </ul> <p>Todo completamente montado, conexionado y funcionando.</p>	1,00	12.815,05	12.815,05
D03.02	<p><b>u Caja Ventilación SODECA SV 350 H o similar</b></p> <p>U Unidad de extracción de aire primario tratado mediante una unidad SODECA modelo SV400H o similar de las siguientes características técnicas:</p> <p>Caudal de aire 2.850 m3/h</p> <p>Presion estatica disponible 249 Pa</p> <p>Tensión de funcionamiento 230/400 v (l)</p> <p>Potencia electrica total absorbida 0.14 Kw</p> <p>Incluso:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bancada metálica</li> <li>- Un conjunto de apoyos antivibratorios</li> <li>- Presostato diferencial para alarmas de filtros sucios</li> </ul>	1,00	1.092,16	1.092,16
D03.03	<p><b>u Caja Ventilación SODECA SV/Filter 350 H o similar</b></p> <p>Unidad de aportación de aire primario tratado mediante una unidad SODECA provista de filtros según la RITE modelo SV FILTER – 350 H o similar de las siguientes características técnicas:</p> <p>Caudal de aire 1270 m3/h</p> <p>Tensión de funcionamiento 230 v (l)</p> <p>Filtros F6+F8</p> <p>Potencia electrica total absorbida 0,14 Kw</p> <p>Dimensiones 1056x610x410 mm</p> <p>Incluso:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Presostato de filtros sucios</li> <li>- Bancada metálica y apoyo antivibratorio</li> <li>- Lona antivibratoria de conexión de unidades a conductos</li> <li>- Montaje, puesta en marcha, prueba y regulación</li> </ul>	2,00	1.515,44	3.030,88
D03.04	<p><b>m² Conducto Ventilación fibra vidrio</b></p> <p>Redes de conductos que circulen por el interior de los módulos tanto de aportación de aire como de extracción contruidos en plancha semirígida de fibra de vidrio, exteriormente terminada mediante papel Krat reforzado de aluminio, interiormente mediante tejido acústico en color negro con normativa de fuego BBSd10. Una vez construido las uniones longitudinales y sus accesorios (curvas, tes, derivación, tramos rectos) se unirán mediante cortes con unión machihembrada, solapadas, grapeadas y exteriormente terminadas estas uniones con cinta adhesiva de aluminio. Las suportaciones se realiza con omegas galvanizadas, varillas roscadas M-4 y tacos metálicos de expansión.</p>	86,00	25,88	2.225,68
D03.05	<p><b>u Rejilla 200x100 mm</b></p> <p>u. Rejilla de extracción e impulsión construidas en aluminio con alabes fijos a 45º; lacadas en blanco y provistas de regulador de caudal y marco metálico de montaje con unas medidas de 200 x 100 mm. Completamente instalada.</p>	4,00	23,05	92,20

Cabildo de Gran Canaria

C/ Buenos Aires 52

D03.06	u	Rejilla 250x100 mm u. Rejilla de extracción construidas en aluminio con alabes fijos a 45°; lacadas en blanco y provistas de regulador de caudal y marco metálico de montaje con unas medidas de 250 x 100 mm. Completamente instalada.	10,00	25,35	253,50
D03.07	u	Rejilla 300x100 mm u. Rejilla de extracción construidas en aluminio con alabes fijos a 45°; lacadas en blanco y provistas de regulador de caudal y marco metálico de montaje con unas medidas de 300 x 100 mm. Completamente instalada.	4,00	27,70	110,80
D03.08	u	Rejilla 300x150 mm u. Rejilla de extracción construidas en aluminio con alabes fijos a 45°; lacadas en blanco y provistas de regulador de caudal y marco metálico de montaje con unas medidas de 300 x 150 mm. Completamente instalada.	7,00	30,19	211,33
D03.09	u	Rejilla 350x100 mm	2,00	33,55	67,10
D03.10	u	Ventilador SODECA MF -100 U Unidad de aportación de aire primario tratado mediante una unidad SODECA modelo MF-100 o similar de las siguientes características técnicas: Caudal de aire 98 m3/h Tensión de funcionamiento 230/400 v (l) Potencia electrica total absorbida 15 W	3,00	60,16	180,48
D03.11	u	Climatizador Fan Coil conducto frío/calor 1,73/2,04kW Ud. Equipo Fan Coil tipo conducto frío/calor de 1,73kW/2,04 kW de capacidad frigorífica/calorífica marca general o similar, completamente instalado y funcionando. Incluso bomba para drenaje de agua de condensación hacia desagüe.	1,00	482,59	482,59
D03.12	u	Climatizador Fan Coil conducto frío/calor 3,16/3,77kW Ud. Equipo Fan Coil tipo conducto frío/calor de 3,16kW/3,77 kW de capacidad frigorífica/calorífica marca general o similar, completamente instalado y funcionando. Incluso bomba para drenaje de agua de condensación hacia desagüe.	1,00	575,29	575,29
D03.13	u	Climatizador Fan Coil conducto frío/calor 4,26/5,02kW Ud. Equipo Fan Coil tipo conducto frío/calor de 4,26kW/5,02 kW de capacidad frigorífica/calorífica marca general o similar, completamente instalado y funcionando. Incluso bomba para drenaje de agua de condensación hacia desagüe.	3,00	677,26	2.031,78
D03.14	u	Climatizador Fan Coil cassette frío/calor 4,72/5,55 kW Ud. Equipo Fan Coil tipo cassettee frío/calor de 4,72kW/5,55 kW de capacidad frigorífica/calorífica marca general o similar, completamente instalado y funcionando. Incluso bomba para drenaje de agua de condensación hacia desagüe.	1,00	705,07	705,07
D03.15	m	Tubo PPR 25 mm Redes de tuberías pendientes de instalación que arrancarán de la línea general instalada hasta cada unidad terminal realizada en tubo termoplástico de PPR y calorifugada con coquilla alastomérica con espesor de pared 25mm según rite, incluso suportaciones median carril troquelado, abrasaderas isofónicas, varillas M-6 y tacos de expansión. Incluso: accesorios (tes, codos, derivaciones, etc.)	200,00	13,29	2.658,00
D03.16	m	Desagüe aparato aire acond PVC-U Terrain 25mm Desagüe de aparato de aire acondicionado realizado con tubería de PVC-U, UNE-EN 1452, Terrain o equivalente, de D 25 mm 10 atm., empotrada o vista, incluso p.p. de piezas especiales,. Instalado hasta bote sifónico, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.	100,00	5,52	552,00



D03.17 h Ayudas albañilería en instalaciones climatización  
 h. De mano de obra en ayudas de albañilería en instalaciones de climatización i/ pequeño material para las ayudas. Horas certificadas por la Dirección Facultativa.

90,00 13,55 1.219,50

**TOTAL CAPÍTULO 03 INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN..... 28.303,41**

**CAPÍTULO 04 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

D04.01 ud Placa de señalización de evacuación y medios móviles de extinc.

Placa de señalización de evacuación y medios móviles de extinción en aluminio luminiscente TAM 297x210 mm, colocada. Según C.T.E. DB SI.

17,00 11,81 200,77

D04.02 ud Extintor portátil 6 kg, polvo químico poliv., A B C, 21A-113B

Extintor portátil de polvo químico polivalente contra fuegos A B C, de 6 kg de agente extintor, eficacia 21A-113B, con soporte, válvula de disparo, manguera con difusor y manómetro, incluidas fijaciones a la pared, colocado. Según C.T.E. DB SI.

3,00 53,02 159,06

D04.03 ud Extintor portátil 5kg, de CO2, BC, 89B

Extintor portátil de CO2, contra fuegos BC (incluso en presencia de tensión eléctrica), de 5 kg de agente extintor, eficacia 89B, con soporte, válvula y manguera con difusor, incluidas fijaciones, colocado. Según C.T.E. DB SI.

2,00 122,19 244,38

**TOTAL CAPÍTULO 04 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS..... 604,21**

**CAPÍTULO 05 INSTALACIONES TELECOMUNICACIONES**

D05.01 m Cable UTP Cat 6E en tubo LH

Cable de Datos UTP Cat. 6E, instalado en tubo libre de halógenos, con p.p. de piezas especiales y cajas de registro, incluso accesorios de fijación y unión.; construida según ICT-2. Totalmente instalado y certificado.

850,00 1,03 875,50

D05.02 u SAI 10.000 VA

ud. Suministro e instalación SAI 10.000 VA/ 6Kva online monofásico de doble conversión serie C-Pro Protec-SAI con pantalla LCD o similar con batería de 1 hora de duración. Conectados en paralelo, totalmente instalado y probado.

Características:

- SAI On-Line Doble Conversión.
- Tecnología con procesador de señal digital.
- Onda senoidal pura.
- Nivel de ruido bajo.
- Tensión de salida sin variaciones: +/-1%.
- Mejora en el rendimiento de las baterías.
- Arranque en reposo desde las baterías.
- Eficaz funcionamiento en modo Eco para mejorar los costes de energía.
- Defensa contra fallas y subidas de tensión.
- Pantalla de cristal líquido.
- Sistema de notificación inteligente mediante interface con programa de monitorización.
- Montaje modular para alargar el tiempo de autonomía de SAI.
- Disposición en paralelo de hasta 4 equipos SAI.
- Ranura para tarjeta de comunicación SNMP (opcional).
- Automatización de bypass que asegura el suministro eléctrico en el caso de fallo del equipo.

2,00 1.490,33 2.980,66

D05.03 u Patch panel para Rack

ud. Suministro e instalación de Patch Panel de 24 puesto para RACK de instalación de voz y datos. Totalmente instalada, conectada y probada y numerado según indicaciones de D.F.

2,00 73,13 146,26

D05.04	u Rack Rack. Formado por armario de lamina de chapa de acero en frío, Espesor de 1.2 mm, montaje carril de 2.0 mm (1.5mm de profundidad en armarios 600 mm), 1.2 mm en los estantes fijos. Con puerta de vidrio ahumado, espesor 5 mm. Color negro (RAL 9004) Panel superior con rejilla para la instalación de ventilador. Dimensiones mínimas 600x600x900 mm (ancho x fondo x alto) Incluso ventilador, regleta, tarjeta de comunicaciones, software de control y pequeño material (bandeja, tornillería...) Totalmente instalado y probado.	1,00	1.584,99	1.584,99
D05.05	ud PAU, 2 líneas (1 salida por línea) Punto de acceso al usuario (PAU), para telefonía, Fagor o equivalente, con separación entre red interior y red exterior de distribución, mod. PAU TL (Ref. 82528), con capacidad par dos líneas de entrada y con una salida por línea. Totalmente instalado, incluso p.p de accesorios y fijaciones, según reglamento ICT.	1,00	16,10	16,10
D05.06	m Conexionado fibra optica m. Cableado fibra óptica, instalado, conexionado, probado y certificado.	200,00	14,39	2.878,00
<b>TOTAL CAPÍTULO 05 INSTALACIONES TELECOMUNICACIONES .....</b>				<b>8.481,51</b>

**CAPÍTULO 06 GESTIÓN DE RESIDUOS**

D06.01	m³ Carga y transporte de residuos a vertedero Carga y transporte de residuos en camión a vertedero y canon vertedero. Distancia máx. 20 km.	3,00	27,30	81,90
D06.02	tn RESIDUOS DE LADRILLOS Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de ladrillos y/o bloques de código 170102, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	3,00	5,87	17,61
D06.03	tn RESIDUOS METALICOS Canon de vertido controlado en centro de reciclaje, de residuos de metales mezclados no peligrosos (no especiales), procedentes de construcción o demolición, con código 170407 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	8,64	1,03	8,90
D06.04	tn RESIDUOS DE PAPEL Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de papel de código 200101, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	0,09	30,90	2,78
D06.05	tn RESIDUOS DE PLÁSTICO Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de plástico de código 170203, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	0,27	103,00	27,81
<b>TOTAL CAPÍTULO 06 GESTIÓN DE RESIDUOS .....</b>				<b>139,00</b>

**CAPÍTULO 07 SEGURIDAD Y SALUD**

**SUBCAPÍTULO 07.01 Protección Individual.**

E05.01.01	ud. Gafa antiimpactos securizada sin Gafa antiimpactos securizada sin elementos metálicos. CE.	4,00	2,87	11,48
E05.01.02	ud. Casco de seguridad CE Casco de seguridad CE	4,00	3,80	15,20
E05.01.03	ud. Guantes lona azul/serraje manga corta. Guantes lona azul/serraje manga corta. (par). CE.	4,00	1,78	7,12
E05.01.04	ud. Botas cuero CRS negro con puntera Botas cuero CRS negro con puntera metálica, homologada CE.			

Cabildo de Gran Canaria

C/ Buenos Aires 52

E05.01.05	ud. Cinturón portaherramientas. Cinturón portaherramientas.	4,00	15,93	63,72
E05.01.06	ud. Mono algodón azulina doble cremallera, Mono algodón azulina doble cremallera, puño elástico. CE.	4,00	5,60	22,40
		4,00	9,89	39,56
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 07.01 Protección Individual. ....</b>			<b>159,48</b>
	<b>SUBCAPÍTULO 07.02 Protección Colectiva.</b>			
D07.02.01	H. EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVA H. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2º y de ayudante.	1,00	46,72	46,72
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 07.02 Protección Colectiva. ....</b>			<b>46,72</b>
	<b>SUBCAPÍTULO 07.03 Primeros Auxilios.</b>			
E05.03.01	ud. Botiquín metálico tipo maletín preparado Botiquín metálico tipo maletín preparado para colgar en pared) con contenido.	1,00	51,38	51,38
E05.03.02	Ud Reconocimiento médico obligat	4,00	34,77	139,08
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 07.03 Primeros Auxilios. ....</b>			<b>190,46</b>
	<b>SUBCAPÍTULO 07.04 Formación</b>			
E05.04.01	H. Formacion segurid.e higiene	4,00	9,39	37,56
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 07.04 Formación .....</b>			<b>37,56</b>
	<b>TOTAL CAPÍTULO 07 SEGURIDAD Y SALUD .....</b>			<b>434,22</b>
	<b>TOTAL .....</b>			<b>69.258,46</b>

# RESUMEN DE PRESUPUESTO

---

**RESUMEN DE PRESUPUESTO**

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01	ACTUACIONES PREVIAS .....	4.336,00	6,26
02	INSTALACIONES ELECTRICAS.....	26.960,11	38,93
03	INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN .....	28.303,41	40,87
04	PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	604,21	0,87
05	INSTALACIONES TELECOMUNICACIONES.....	8.481,51	12,25
06	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	139,00	0,20
07	SEGURIDAD Y SALUD .....	434,22	0,63
	<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>69.258,46</b>	
	13,00 % Gastos generales.....	9.003,60	
	6,00 % Beneficio industrial.....	4.155,51	
	<b>SUMA DE G.G. y B.I.</b>	<b>13.159,11</b>	
	6,50 % I.G.I.C.....	5.357,14	
	<b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b>	<b>87.774,71</b>	

Asciende el presupuesto de EJECUCIÓN MATERIAL de las obras e instalaciones proyectadas a la cantidad de **SESENTA Y NUEVE MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS (69.258,46 €)**.

Asciende el presupuesto de EJECUCIÓN POR CONTRATA SIN IGIC de las obras e instalaciones proyectada a la cantidad de **OCHENTA Y DOS MIL CUATROCIENTOS DIECISIETE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS (82.417,57 €)**.

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de **OCHENTA Y SIETE MIL SETECIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y ÚN CÉNTIMOS (87.774,71 €)**

*Las Palmas de Gran Canaria, junio de 2019*

Daniel Gómez Pinchetti  
Ingeniero Técnico Industrial  
Colegiado Nº 3.033

# ANEXO X, MODIFICACIONES

## "ACTUALIZACIÓN INSTALACIONES OFICINA BUENOS AIRES 52"

**Situación:** C/ Buenos Aires 52, Las Palmas de Gran Canaria

**Peticionario:** Cabildo de Gran Canaria

**Julio de 2019**



Daniel Gómez Pinchetti  
Ingeniero T. Industrial / Col. Nº 3033 COITILPA  
c/ Galicia, 13, 2ª  
35006 Las Palmas de Gran Canaria  
Tif. +34 928 966 609 / +34 669 527 039  
daniel@dewildepinchetti.com  
www.dewildepinchetti.com

DeWilde & Pinchetti  
arquitectura & ingeniería

1.- ANTECEDENTES.....	2
2.- MODIFICACIÓN DOCUMENTO I MEMORIA.....	2
2.1.- Modificación del plazo de ejecución .....	2
2.2.- Inclusión de apartado Control de Calidad.....	2
2.3.- Resumen del presupuesto .....	5
2.4.- Anexo VIII Plan de Obra .....	5
3.- MODIFICACIÓN DOCUMENTO II PLANOS .....	6
4.- MODIFICACIÓN DOCUMENTO III PLIEGO DE PRESCRIPCIONES .....	6

## 1.- ANTECEDENTES

El presente Anexo II al proyecto denominado “*ACTUALIZACION INSTALACIONES OFICINA BUENOS AIRES 52*” se redacta a petición del Servicio de Microinformática, Comunicaciones e Instalaciones del Cabildo de Gran Canaria con el objeto de aclarar y ajustar los contenidos de los proyectos de arquitectura e instalaciones que componen la actuación completa sobre el edificio de la calle Buenos Aires 52 en Las Palmas de Gran Canaria.

El presente anexo complementa el proyecto presentado y visado de calidad y conformidad en la aclaración de la duración estipulada para la obra, la inclusión de los costes de Organismo de Control Autorizado OCA de la certificación de las instalaciones en los costes indirectos, y la coordinación de los precios entre el proyecto de arquitectura y el presente proyecto de instalaciones.

## 2.- MODIFICACIÓN DOCUMENTO I MEMORIA

La Memoria Descriptiva del proyecto queda modificada en los siguientes cambios:

### 2.1.- MODIFICACIÓN DEL PLAZO DE EJECUCIÓN

El apartado **8.- PLAZO DE EJECUCIÓN** queda redactado de la siguiente forma:

*“El plazo de ejecución de las obras es de **OCHO (8) MESES** desde la firma del acta de replanteo.”*

### 2.2.- INCLUSIÓN DE APARTADO CONTROL DE CALIDAD

.- Se incluye un nuevo apartado **15.bis.- CONTROL DE CALIDAD** con el siguiente contenido:

#### **“15.bis.- CONTROL DE CALIDAD**

##### **15.bis.1.- Condiciones generales del Control de Calidad**

*Las obras e instalaciones del edificio se llevarán a cabo con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva, y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.*

*El Control de Calidad de las obras se realizará según el Plan que deberá proponer el Contratista y aprobar el Ingeniero Director de las Obras, según las prescripciones establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas.*

*El Contratista está obligado a realizar su autocontrol de cotas, tolerancias y geométrico en general y el de Calidad mediante ensayos de materiales, densidades, presiones, etc., que realizará sin perjuicio de las inspecciones y pruebas que pueda hacer el Ingeniero Director en cualquier momento de las obras.*



**15.bis.2.- Documentación y procedimiento de control de calidad**

*Durante la construcción de la obra se elaborará la documentación reglamentariamente exigible. En ella se incluirá, sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Públicas competentes, la documentación del control de calidad realizado a lo largo de la obra.*

*Durante la construcción de las obras el director de obra y el director de la ejecución de la obra realizarán, según sus respectivas competencias, los controles de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a las obras, de ejecución de la obra y de la obra terminada. Para ello:*

*a. El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.*

*b. El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.*

*c. La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.*

*Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.*

**15.bis.3.- Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas**

*El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto.*

**15.bis.3.1.- Control de la documentación de los suministros.**

*Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:*

*a) los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado;*

*b) el certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física; y*

*c) los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.*

**15.bis.3.2.- Control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.**

*El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:*

*a) los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo.*

*b) las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.*

*El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.*

**15.bis.3.3.- Control mediante ensayos.**

*Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.*

*La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.*

**15.bis 3.4.- Control de ejecución de la obra**

*Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de gestión de calidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.*

*Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.*

*En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores.*

**15.bis.3.5.- Control de la obra terminada**

*En la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.*

**15.BIS.4.- Prescripciones técnicas**

*El control de calidad de las obras e instalaciones a ejecutar se regirá por lo establecido en el Pliego de Prescripciones Técnicas del presente proyecto.*

**15.BIS.5.- costes del control de calidad**

*Los costes de las pruebas y ensayos a realizar para satisfacer lo establecido en el citado Plan, irán por cuenta del Contratista hasta un importe del uno por ciento (1%) del Presupuesto de Ejecución Material de las Obras, incluidos en los costes indirectos del presente proyecto. En este porcentaje se incluyen específicamente los costes derivados de Organismos de Control Autorizado OCA, certificados de instalación, pruebas de cableado de datos, etc.*

*En caso de resultar fallidas las pruebas preceptivas, se realizarán tantas veces como sea necesario hasta lograr las pruebas satisfactorias, no teniendo por este concepto el Contratista derecho a ningún cobro suplementario.”*

**2.3.- RESUMEN DEL PRESUPUESTO**

El apartado **16.- RESUMEN DE PRESUPUESTO** queda modificado conforme el presupuesto incluido en el presente Anexo:

*“Asciende el presupuesto de EJECUCIÓN MATERIAL de las obras e instalaciones proyectadas a la cantidad de **SESENTA Y NUEVE MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS (69.258,46 €)**.*

*Asciende el presupuesto de EJECUCIÓN POR CONTRATA SIN IGIC de las obras e instalaciones proyectada a la cantidad de **OCHENTA Y DOS MIL CUATROCIENTOS DIECISIETE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS (82.417,57 €)**.*

*Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de **OCHENTA Y SIETE MIL SETECIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y ÚN CÉNTIMOS (87.774,71 €)**”*

**2.4.- ANEXO VIII PLAN DE OBRA**

Se modifica el Anexo VIII Plan de Obra a la duración estipulada en 8 meses, sustituyéndose los siguientes gráficos:

Nº Certificación	Importe
Certificación 1	8.793,46 €
Certificación 2	10.552,15 €
Certificación 3	12.310,84 €
Certificación 4	13.190,18 €
Certificación 5	12.310,84 €
Certificación 6	11.431,49 €
Certificación 7	10.552,15 €
Certificación 8	8.633,62 €
<b>TOTAL</b>	<b>87.774,71 €</b>

CAPITULOS	MESES							
	1	2	3	4	5	6	7	8
PREPARACION Y REPLANTEO								
INSTALACIONES DE OBRA								
ACOPPIO DE MATERIALES								
ACTUACIONES PREVIAS								
INST. ELÉCTRICAS								
INST. CLIMATIZACION								
INTS. PCI								
INST. TELECOMUNICACIONES								
SEÑALIZACIÓN, LIMPIEZA Y VARIOS								
GESTION DE RESIDUOS								
SEGURIDAD Y SALUD								
<b>CERTIFICACION</b>	<b>8.793,46 €</b>	<b>10.552,15 €</b>	<b>12.310,84 €</b>	<b>13.190,18 €</b>	<b>12.310,84 €</b>	<b>11.431,49 €</b>	<b>10.552,15 €</b>	<b>8.633,62 €</b>

### 3.-MODIFICACIÓN DOCUMENTO II PLANOS

No se realiza ninguna modificación.

### 4.- MODIFICACIÓN DOCUMENTO III PLIEGO DE PRESCRIPCIONES

El apartado 4.1. **PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS** queda redactado de la siguiente forma:

*“Las obras del presente Proyecto se iniciarán dentro de los treinta días siguientes al de la fecha de la firma de la Escritura, y el plazo de ejecución de las mismas será de **OCHO MESES**. Si en el Contrato figurase un plazo diferente al aquí especificado, prevalecerá lo prescrito en el Contrato.”*